21. November 1980 · DM 4.– · ÖS 36.– · sfr 4.30 · Nr. 24

Funkschau

Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, Hi-Fi, Audiovision, Mikrocomputer

Titelgeschichte:

Gewährleistung garantiert

Universelles Kassettengerät

Schreibmaschine als Drucker

Steuerung für Farbbildentwicklung

Glashaus Funkschau

Keiner kauft gern die Katze im Sack – und darum ist die FUNKSCHAU-Redaktion der Meinung, daß die Leser schon im voraus wissen sollen, was ihre Zeitschrift im Jahr 1981 für Themen aufgreifen möchte. Aktuelle Bezüge zu den großen Neuheitenmessen werden eine wichtige Komponente darstellen, Schwerpunktthemen eine andere.

So wird sich das Heft 2/81 mit dem Thema **Displays** beschäftigen. Sie spielen als Bindeglied zwischen Gerät und Mensch eine bedeutende Rolle: Wir wollen Ihnen über die Neuheiten dieses Winters berichten. Das folgende Heft nimmt sich den ganzen Komplex der **Gemeinschaftsantennen-Anlagen** vor. Neben redaktionseigenen Berichten werden wir hier vor allem einige Hersteller zu Wort kommen lassen, und auch die künftige Entwicklung soll nicht zu kurz kommen. Das Heft 4 schließlich greift den Themenkomplex **Telefonkomfort für jedermann** auf. Neue postalische Bestimmungen geben der Industrie die Möglichkeit, dem Teilnehmer erweiterte Geräteeigenschaften und komfortablere Bedienungsmöglichkeiten einzuräumen. Wir werden gleichermaßen die private wie auch die geschäftliche Nutzung untersuchen.

Dem anspruchsvollen Elektronik-Hobbyisten werden wir im Heft 5 neben einem Bericht von der Hobbytronic-Messe eine Schwerpunktuntersuchung über **Meßgeräte für den Hobbybereich** zur Verfügung stellen. In einem eigenen Beitrag wollen wir auch der Frage nachgehen, wie gut der Elektronik-Versandhandel ist.

Insgesamt drei Hefte werden sich mit **professioneller Elektronik** im Umfeld der Hannover-Messe beschäftigen (Hefte 7, 11 und 12). Neuheiten vom Bauelemente-Salon in Paris werden dieses Bild ergänzen. Neben der Vorstellung besonders interessanter Produkte wird die Redaktion versuchen, die Trends herauszuschälen und zu kommentieren.

Das Heft 8 unmittelbar im Anschluß an die Hannover-Messe wird das Thema Halbleitertechnologien aufgreifen. Dieses Sonderthemenheft soll einen Überblick über alle heute verwendeten technischen Prozesse und ihre Anwendungen geben.

Dem Schwerpunktthema **Neue Integrierte Schaltungen** werden wir unter Anwendergesichtspunkten das Heft 13 widmen. Für die Funkamateure unter unseren Lesern findet sich hier auch ein Beitrag zur Ham '81.

Einen Elektronik-Bereich, der uns alle berührt, geht das Heft 15 an, das noch rechtzeitig zu den großen Ferien im Urlaubsland Bayern erscheint: Unser Schwerpunktthema wird **Wettervorhersage aus dem Computer** lauten. Der **Funkausstellung in Berlin** wird sowohl in den Vorberichten als auch in der Nachberichterstattung breiter Raum für die Vorstellung aller wesentlichen Neuerscheinungen eingeräumt – insgesamt vier Hefte.

Zwei Sonderthemenkreise beschäftigen uns im Spätsommer. Nach gut einem Jahr Erprobungszeit werden wir uns mit **Erfahrungen und Wünschen der Bildschirmtextbenutzer** auseinandersetzen. Das Heft 20 dagegen hat als Titel **Forschung in Deutschland – Elektronik auf dem Weg ins Jahr 2000**. Hier wollen wir unsere Leser über Grundlagen- und Vorfeldentwicklung informieren; wir werden ein buntes Bild aus vielen Mosaikbausteinen – aus staatlichen und freien Forschungsinstituten sowie aus der Industrieforschung – zusammentragen.

Schaltungsentwicklung mit dem Rechner hat das Heft 24 zum Thema. Das Heft 25/26 wird schließlich als Doppelheft bereits Mitte Dezember vorliegen: Wir kommen damit einem vielfach geäußerten Wunsch entgegen, im Hinblick auf die Weihnachtsferien den Erscheinungstermin des letzten Heftes vorzuverlegen. Natürlich hat das Heft den doppelten Redaktionsteil, u. a. mit einem Bericht von der Hobby-Elektronik-Messe sowie von der **Systems '81.**

Und was alle Hefte haben werden: Einen regelmäßigen Hi-Fi-Teil, einen weiter ausgebauten Praxis & Hobby-Bereich sowie noch mehr News für den professionellen Anwender. Ein paar besondere Bonbons haben wir uns noch aufgehoben – wir sind ganz sicher, daß sie den Wünschen unserer Leser entgegenkommen werden.

Ihre FUNKSCHAU-Redaktion

Leitartikel
Glashaus FUNKSCHAU 3

Leserbiefe
..... 6

FUNKSCHAU aktuell
..... 9

Informationen
..... 41

FUNKSCHAU express
..... 53

Service
Gewährleistung garantiert 57
Werkstatt-Sorgen 60

Ausstellungen
Interkama '80 – Die Messe für einen Markt von 100 Mrd. DM 62
Hobby Elektronik '80 69

Ingenieur-Seiten
YIG-Komponenten – Prinzip, Aufbau und Einsatz, 2. Teil 66

Professionelle Technik
Umweltdaten-Erfassung mit Datensammlern und Satelliten 71

Amateurfunk
Amateurfunk-Sonderbetriebsarten (2): Schmalband-Fernsehen (SSTV) ... 73

Fertigungstechnik
Numerisch gesteuerter Bestückungsautomat für ICs 74

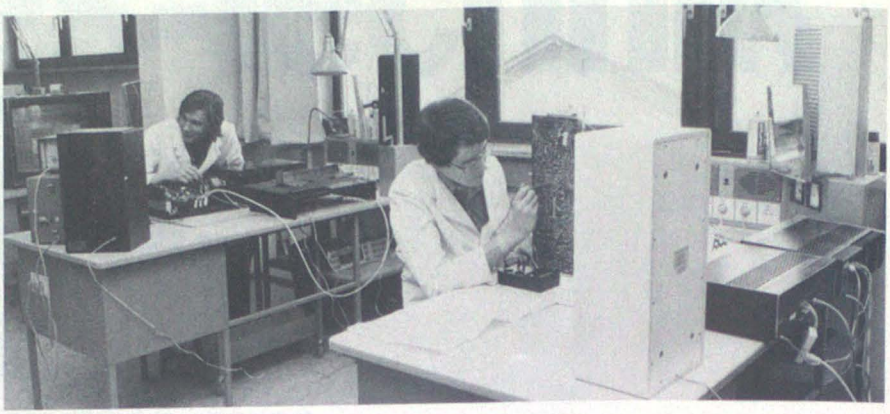
Fernsehtechnik
Video-Übertragungsanlage 75

Halbleiter
Kissenkorrektur für Farbfernsehgeräte 75

Rundfunktechnik
Rundfunk contra Eurosignal 76

Grundlagen
Bauelemente in Theorie und Praxis, 23. Teil 77

Funktechnische Arbeitsblätter
Kunststoffolien-Kondensatoren 79



Titelgeschichte

Jeder in der Branche tätige Techniker wird bestätigen können, daß der Service an Geräten der Unterhaltungselektronik nicht ganz ohne Probleme ist. Unser Beitrag zeigt einige Schwachstellen auf, die die Service-Arbeit – manchmal unnötigerweise – erschweren.

Seite 60

Interkama '80

Mehr Bedienungskomfort, höhere Auflösung, Übergang auf digitale Meßverfahren, automatische Bereichsumschaltung und Fernsteuerung zeichnen Meßgeräte der neuen Generation aus, wie sie bereits vielfach auf der Interkama zu sehen waren.

Seite 62

Umweltdaten-Erfassung

Voraussetzung für großräumige Wasserwirtschaftsplanung, Wettervorhersage und geopyhsikalische Untersuchungen sind die Gewinnung und Konzentration aktueller Umweltdaten. Eine schnelle und preisgünstige Übermittlung dieser Daten ermöglichen Datensammler, die die Signale von Sensoren zusammenfassen und über einen Satellitentransponder an den Empfänger übermitteln. Die Sensoren können sich dabei an Land, in Bojen, auf Schiffen oder in Luftfahrzeugen befinden. Der erste Einsatz derartiger Datensammler erfolgte in Großbritannien im Rahmen einer hydrologischen Untersuchung. Das Datenerfassungsnetz umfaßte fünf Stationen.

Seite 71

Zum Titelbild:

Da sieht man noch die Trümmer rauchen... Der Rest ist zwar (meistens) noch zu reparieren, aber hier hilft auch die jahrelang sorgfältig aufbewahrte Garantiekarte nicht mehr: Für dieses alte Radio ist die Garantiezeit längst abgelaufen (s. a. Seite 57).

(Aufnahme: Studio Engelmann)

Inhalt

Schmalband-Fernsehen

Obwohl dem Amateurfunk in den UHF- und SHF-Bereichen genügend breite Bänder zur Verfügung stehen, um Fernsehen mit 6 MHz Bandbreite zu realisieren, wurde ein Schmalband-Verfahren entwickelt, das nur etwa 2,5 kHz Bandbreite erfordert. Die dabei erreichte Auflösung von 120 Zeilen ist zwar im Vergleich mit dem Unterhaltungsfernsehen recht gering, sie genügt aber, um Standbilder zu übertragen. **Seite 73**

Kassettengerät

Das Kassettengerät CGS 3003 von Uher zeichnet sich durch universelle Konzeption aus. Auf einem Basisgerät können aufgrund der Modulbauweise unterschiedliche Sondergeräte aufgebaut werden, z. B. Dia-Steuerung, Telefon-Adapter und Überspieleinrichtung für bis zu 40 Tochtergeräte. **Seite 81**

Stereo-Autoradio

In einem Gebrauchstest stellen wir das Stereo-Autoradio Sanyu 8350 S mit eingebautem Kassettenspieler, digitaler Frequenzanzeige, Verkehrsfunk-Decoder, Quarzuhr und 2 x 30 W Musikleistung vor. Bei diesem Gerät ist es gelungen, zusätzlich noch einen Graphic-Equalizer in dem Norm-Gehäuse unterzubringen. **Seite 84**

Drucker

Die IBM-Schreibmaschine Selectric eignet sich gut als Drucker für Mikrocomputer. Hier werden ein entsprechendes Druckprogramm für den AIM-65 oder einen anderen 6502-Computer sowie das erforderliche Interface vorgestellt. **Seite 87**

Bauanleitung

Foto-Amateure haben schon seit einiger Zeit die Möglichkeit, auch Farbvergrößerungen selbst herzustellen. Vor allem der Umkehrprozeß (Farbbilder direkt vom Dia) ist heute bereits fast so einfach wie die Schwarzweiß-Entwicklung. Allerdings müssen die vom Hersteller für die einzelnen Schritte des Entwicklungsprozesses vorgeschriebenen Zeiten genau eingehalten werden. Das in dieser Bauanleitung beschriebene Gerät steuert die Bewegung der Entwicklungstrommel und die Dauer der einzelnen Prozeßschritte bei der Farbbild-Entwicklung. **Seite 98**

Elektroakustik mit Hi-Fi

Ein universell einsetzbares Kassettengerät 81
Echtzeit-Spektrumanalysator 83
Gebrauchstest: Sanyu 8350 S 84
Flachlautsprecher 85
Studiomikrofon 85
Der Kopfhörer DT 48 86
Aktive UKW-Antenne 86

Mikrocomputer

Kugelkopf-Schreibmaschine als Drucker 87
Disassembler für TM-990-Mikrocomputer 90
Einsteigen bitte... 92
„Apple-Doc" befreit von Knochenarbeit 93

Praxis & Hobby

Stereo-Vektorskop, 2. Teil 95
Steuerung für die Farbbild-Entwicklung 98

Werkstattpraxis

Fernbedienungs-Prüfgerät 101
Nf verzerrt 102
Schiedsstelle 102

Rubriken

Neue Bücher 103
Neue Druckschriften 104
Neuheitenmarkt 107
Impressum 12

letzte nachricht... letzte nachricht... letzte nachricht... letzte nachricht...

In diesen Tagen begann Commodore in Japan mit der Produktion eines wahrhaft sensationellen Gerätes. Zu einem Preis von kaum mehr als umgerechnet 700 DM bekommt man nämlich nun einen vollwertigen Tischcomputer mit Ausgang für ein Farbfernsehgerät, der sich in der Programmiersprache Basic bedienen läßt und professionellen Ansprüchen genügt. Der "VIC 1000" von Commodore arbeitet wie seine Vorgänger PET und CBM mit dem Mikroprozessor 6502 und einem erst kürzlich vorgestellten, hochintegrierten Video-Controller. Das Gerät, das vor allem als Antwort Commodores auf japanische Bemühungen auf dem Personal-Computer-Markt zu sehen ist, soll ab Mitte 1981 auch in Braunschweig für den deutschen Markt gefertigt werden.

Bedienungsanleitung

An Funkschau-Redaktion
Am 24.9.1979 bestellte ich ein Kassettendeck VSC 1000 von Visonic bei Conrad in Hirschau. (Ich bin dort seit 1972 Kunde.) Dem gelieferten Gerät lagen keinerlei technische Unterlagen wie Betriebsanleitung usw. bei. Am 11.10. bat ich höflichst um Nachsendung dieser Papiere. Keine Reaktion! Erneuter Brief (wieder höflich) am 28.11.: Daraufhin kam von Conrad am 6.12. ein Schreiben mit dem Hinweis, die Unterlagen würden schnellstens besorgt und nachgesandt... Erneute Reklamation am 13.5.1980: Keine Reaktion. Daraufhin schrieb ich an Conrad einen etwas ärgerlichen Brief, mir doch endlich die Papiere zu senden, ansonsten möge man meine Kundennummer löschen. Bis heute habe ich kein Lebenszeichen vernommen.
Passau, 5.8.1980
Martin Habel

An Fa. Conrad
Kommen solche Schwierigkeiten bei Restposten (offenbar handelt es sich dabei um solche) öfter vor? Wie wird in Ihrer Firma verfahren, wenn ein Kunde um Löschung seiner Kundenunterlagen ersucht?
München, 20.8.1980
Funkschau-Redaktion

An Funkschau-Redaktion
Wie Ihnen sicher bekannt ist, hat es mit Visonic Schwierigkeiten gegeben, so daß wir wirklich wochenlang versucht haben, von einer Kundendienststelle eine Bedienungsanleitung zu bekommen, was uns auf Anhieb leider nicht gelungen ist. Wir haben dann mehrere Kundendienststellen angerufen und auf die Dringlichkeit nochmals hingewiesen. Am 29.8. haben wir dann die Bedienungsanleitung erhalten und sofort an Herrn Habel weitergeleitet.
Wir sind immer bemüht, Kundenwünsche schnellstens zu erfüllen, haben aber oft auch Schwierigkeiten, besonders, wenn Firmen den Vertrieb eingestellt haben. Trotzdem können wir Ihnen versichern, daß es sich immer nur um Einzelfälle handelt.
Die Wünsche unserer Kunden respektieren wir sofort, wenn eine Löschung aus unserer Kundenkartei verlangt wird.
Hirschau, 7.10.1980
E. Boetcher, Fa. Conrad

F'

Kundenbetreuung

Vor einigen Wochen kaufte ich das Kassettendeck Saba CD 360, dessen Funktionen elektronisch gesteuert werden. Um den Abgleich des Gerätes zu überprüfen bzw. Neueinstellungen für die von mir verwendeten Bandtypen vorzunehmen, bestellte ich bei der Saba-Servicezentrale in Rottweil die Serviceunterlagen. Ferner bat ich um den Ersatzteilpreis für den Tonkopf. Zu meiner Überraschung erhielt ich von der Saba-Serviceorganisation in Villingen-Schwenningen folgendes Kurzschreiben:
„Es ist uns leider nicht möglich, Ihnen die gewünschten Unterlagen zuzuschicken. Wir haben mit dem Fachhandel eine Vereinbarung getroffen, die es uns nicht erlaubt, an Endverbraucher Serviceunterlagen zu verschicken."
In der Annahme, die gewünschten Unterlagen über den Fachhandel zu bekommen, wandte ich mich an den Verkäufer des Gerätes, stieß aber auf Ablehnung. Auch andere Fachhändler sahen sich aus den unterschiedlichsten Gründen nicht in der Lage, mir die Service-Schrift zu besorgen.
Warum werden derart verbraucherunfreundliche Maßnahmen getroffen? Ein Nichtfachmann kann mit den Unterlagen nichts anfangen, ein Fachmann wird sein Gerät kaum für Service-Arbeiten in die Fachhandels-Werkstatt geben. Was soll das Gejammer der europäischen Unterhaltungselektronik-Industrie über die Gefahren aus Fernost, wenn nicht die einfachste Regel der Kundenbetreuung befolgt wird!
Es ist noch hinzuzufügen, daß in ähnlich gelagerten Fällen die deutschen Vertretungen von japanischen Firmen (z. B. Sanyo) mir stets Unterlagen lieferten und auch bereitwilligst Auskunft gaben.
Wolf-Dietrich Reiter, Berlin

F'

Hobbycom

FUNKSCHAU 1980, Heft 17, Leserbrief, Seite 6

Die Aussage von Herrn Gaus, die von ihm festgestellten „Schwachstellen" träfen allgemein auf High-Com-Einheiten zu, halte ich für übertrieben. Es wird von einem selbstgebauten Gerät für ca. 150 DM auf industriell gefertigte und geprüfte Geräte geschlossen.
Weshalb das Ausrufezeichen hinter „Spitzenspannungsmeßgeräte"? Neben dem Telefunken-Gerät mit LED-Spitzenanzeige verfügen z. B. das High-Com II (Nakamichi) und das AD 5 (Toshiba) ebenfalls über die zur Aussteuerung notwendigen Peak-Anzeigen.
Selbst bei einem Pegelfehler von +6 bzw. –6 dB habe ich in bezug auf die Klangqualität keine, auf den Frequenzgang nur schwer eine Auswirkung festgestellt, was ich als Vorteil des High-Com-Systems empfinde. Das Bandmaterial ist für High-Com keine Schwachstelle, da bei jedem Kassetten-Hersteller aufgrund des veränderten Aussteuerverhaltens neu justiert werden muß.
Ich möchte Herrn Gaus auch auf Stereoplay 7/80 aufmerksam machen, wo ein umfangreicher Kassettentest abgedruckt ist, der bestimmt hilft, die Gleichlaufschwankungen zu reduzieren. Allerdings können durch unterschiedlich gute Chargen des Herstellers bei identischem Kassettentyp verschiedene Aufnahmeergebnisse erzielt werden.
Ich verwende ein High-Com-II-Gerät in Verbindung mit einer Bandmaschine. Obwohl ich dadurch keine Hinterbandkontrollmöglichkeit mehr besitze, kann ich nur von einem sehr Hi-Fi-tauglichen Verfahren berichten.
Hening Herren,
Herborn-Seelbach

F'

Zusatzinformationen im Hörfunk und Fernsehen

FUNKSCHAU 1980, Heft 20, Seite 56

In dem Bericht werfen Sie die Frage auf, wie man mit Recordern Videotext aufnehmen kann. Aufgrund eigener Versuche mit professionellem 1-Zoll-Recorder von Grundig und Timebasecorrector TBC-1 von Ampex kann ich Ihnen folgendes mitteilen (Bildqualität = BQ; Videotextwiedergabe = VT):
1. Aufzeichnung mit umgesetztem Farbartsignal, Wiedergabe ohne TBC (Aufzeichnungsverfahren entsprechend den Heimrecordern): BQ besser als bei Heimgerät (größere Signalbandbreiten), aber keine Studioqualität. Die Wiedergabe über TBC brachte keine Änderung.
2. Farbdirektaufzeichnung mit dafür modifiziertem Recorder, Wiedergabe ohne TBC: BQ unbrauchbar (Zeitfehler); VT erfolgt sporadisch mit Störungen. Bei Wiedergabe über TBC: BQ hervorragend und brillant (Studioqualität), VT einwandfrei. Störungen durch Banddropouts treten selbst bei älteren, aber gepflegten Bändern nur sehr selten in Erscheinung.
Fazit: Eine Videotextwiedergabe durch semiprofessionelle Recorder und Heimrecorder, wie sie auch im Schulbereich Verwendung finden, dürfte nicht möglich sein.
Michael Kasparek,
Berlin

Industrie – Inland

Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen, wird etwa 70 Mitarbeiter, vornehmlich aus dem Verwaltungsbereich, entlassen, wofür ein Sozialplan mit einem Volumen von 1 Mio. DM aufgestellt wurde. Die Geschäftsleitung begründet die Entlassung mit der Straffung und Umstrukturierung des Unternehmens im Interesse der Wettbewerbsfähigkeit. Dual hat jetzt noch 2500 Arbeiter und Angestellte gegenüber 3600 als Höchststand vor einigen Jahren. Das Unternehmen dürfte 1979 rd. 300 Mio. DM umgesetzt haben.

In den Jahren 1980/82 wird AEG-Telefunken in Berlin rd. 200 Mio. DM investieren (1977/79: rd. 120). Allein die Modernisierung des Werkes Brunnenstraße erfordert mehr als 170 Mio. DM. Das Unternehmen beschäftigt in West-Berlin knapp 12 800 Mitarbeiter in etwa 30 Fabriken und Betriebsstätten. Die Belegschaft soll auf keinen Fall unter 12 000 sinken; am 1. 1. 1981 kommt der neu gegründete Geschäftsbereich „Elektrische Maschinen" nach Berlin. Von der Berliner Presse bezeichnete Heinz Dürr, Vorstandsvorsitzer des Unternehmens, die Telefunken-Audiofabrik in der Schwedenstraße als sein „Sorgenkind"; hier entstanden in den letzten Jahren bis zu 30 Mio. DM Verluste per anno. Es verdichten sich die Gerüchte, daß hier eine Fertigung für Videokassettenrecorder eingerichtet werden soll, offenbar sucht Telefunken hierfür einen Partner. Davon dürfte dann auch die Wahl des Systems mitbestimmt werden.

Auf dem 16. Technischen Pressekolloquium von AEG-Telefunken richtete Vorstandsvorsitzender Hein Dürr einen Apell an die Unternehmer, auf dem Gebiet der Sozial- und Tarifpolitik mehr sozial-politische Phantasie und Kreativität walten zu lassen. Er wandte sich gegen Einheitsregelungen und setzte sich vehement für individuelle Lösungsmöglichkeiten ein, wie z. B. mehr Teilzeitarbeit dort, wo der technische Fortschritt Arbeitnehmer in einen Arbeitsmarkt entläßt, der keine Weitervermittlung ermöglicht. Der Unternehmer müsse verdeutlichen, daß der technische Fortschritt auch traditionelle Arbeitsplätze in Frage stellen kann, auf der anderen Seite aber dem Bürger als Konsumenten billigere und bessere Produkte und dem Arbeitnehmer-Bürger humanere Arbeitsbedingungen garantiert. „Wenn wir aber den technischen Fortschritt als wesentliche Voraussetzung für den gesellschaftlichen Fortschritt reklamieren, dann haben wir Unternehmer auch die Verpflichtung, mehr als bisher die Risiken, die negativen Folgen dieses technischen Wandels anzusprechen und auch vermeiden zu helfen." Er forderte alle gesellschaftlich relevanten Gruppen auf, darüber einen Konsens herbeizuführen, wie die Gesellschaft zum technischen Fortschritt steht und wo diese Gesellschaft vor Risiken geschützt werden kann.

Dürr forderte weiter eine Umorientierung in der Bildung. Er sprach sich für eine Bildungspolitik im realen sozialen Umfeld ohne „pseudowissenschaftliche Cartoon-Darstellungen" aus. Er forderte bereichsübergreifendes Denken und Handeln, eine Bildung, die so breit wie möglich angesiedelt sei. Erst wenn Unternehmen, Produktion und technologischer Wandel als Teil unserer Gesellschaft angesehen werden, ist der erwünschte Konsens über die weitere Entwicklung herbeizuführen. Dazu aber bedarf es einer Änderung der Bildungsstrukturen an den Grund- und Oberschulen ebenso wie bei der Aus- und Weiterbildung in der Wirtschaft.

Dr.-Ing. Bertold Romacker stellte in Heilbronn der Presse den neugegründeten Geschäftsbereich S 1 „Elektronische Bauelemente" im Verbund des Unternehmensbereiches UB S (= Serienprodukte) von AEG-Telefunken vor. Der neue Verbund nimmt ab 1. 1.81 die bisherigen Geschäftsbereiche S 7 (Röhren und Baugruppen), S 8 (Halbleiter) und S 9 (passive Bauelemente) auf, dazu Sonderprojekte wie die Solarzellen- und die erheblich ausgeweitete Infrarottechnik. Insgesamt sind 8200 Mitarbeiter in 15 Fertigungsstätten im Inland tätig; nimmt man die einschlägigen Mehrheitsbeteiligungen in Österreich, Brasilien und auf den Philippinen (Manila) hinzu, dann erhöht sich die Zahl der Mitarbeiter auf 12 700 und die der Werke auf 19. 1980 dürfte der Inlandsabsatz des neuen Geschäftsbereiches rd. 480 Mio. DM errei-

Das AUS für Finnvalco

Der Vorstand der im Staatsbesitz befindlichen finnischen Farbbildröhrenfabrik Finnvalco O.Y. mit der Hauptfabrik in Imatra nahe der russischen Grenze und einer kleinen Fertigung in Sotkamo gaben am 30. Oktober bekannt, daß das Werk Imatra mit z. Z. 550 Mitarbeitern bis Jahresende geschlossen wird; Sotkamo, wo nur rund 50 Angestellte tätig waren, bekommt vom Mutterhaus Valmet O.Y. andere Aufträge.

Damit ist das Ende des Abenteuers, in Finnland Farbbildröhren bauen zu wollen, gekommen. Es begann mit einer sehr verzögerten Produktionsaufnahme im August 1978, nachdem das Werk in Imatra mit technischer Hilfe der japanischen Firma Hitachi einigermaßen zum Laufen gekommen war. Der hohe Automatisierungsgrad – es wurden von Anfang an sofort 50 Industrieroboter eingesetzt – und gewisse personelle Mißverständnisse erwiesen sich als äußerst hinderlich. Hitachi und Salora, anfangs je mit 12,5 % am Kapital beteiligt, zogen sich aus der finanziellen Mitverantwortung zurück, schließlich landete Finnvalco bei dem staatlichen Mischkonzern Valmet O.Y.

Bei einem Besuch im September zeigte sich das Werk dennoch in gutem Zustand; die Jahresrate der Produktion lag bei 350 000 Farbbildröhren der Formate 51 cm, 56 cm und 67 cm. Die Roboter funktionierten klaglos, und die Produktion schien ausverkauft.

Daß dennoch geschlossen wird, begründet der Vorstand wie folgt: Eine Fertigung von Farbbildröhren kann unter den heutigen Konkurrenzverhältnissen nur mit Jahresraten von 1...1,2 Millionen Röhren rentabel sein. Diese Größenordnung aber kann das Werk Imatra niemals erreichen, schon nicht aus Gründen der Finanzierung. Auch scheint die Zukunft der Farbbildröhrenherstellung in Europa nicht rosig zu sein; die Fernost-Konkurrenz wird noch zunehmen, und im Ostblock wachsen neue Kapazitäten heran. Das zeigt sich auch in der Kurzarbeit, die große Bildröhrenfabriken in Europa einführen mußten, und in der Schließung etwa der Sylvania-Bildröhrenfabrik in Belgien.

Die Geschäftsleitung hatte versucht, das Werk Imatra an einen der großen Farbbildröhrenhersteller Europas anzulehnen oder dorthin zu verkaufen; diesen Verhandlungen blieb der Erfolg versagt. K.T.

chen, weltweit wahrscheinlich rd. 700 Mio. DM. Wie der Vorstandsvorsitzende des UB Serienprodukte, Walter Birkhan, mitteilte, hält AEG-Telefunken auf dem Sektor elektronische Bauelemente weltweit wahrscheinlich den 12. bis 15. Rang, in der Bundesrepublik wird je nach Produkt durchweg der 2. oder 3. Platz eingenommen. Die Umsätze ziehen leicht an mit Ausnahme der eine Sonderstellung einnehmenden Beteiligungsgesellschaft Draloric Electronic, Nürnberg, wo die Verkäufe stagnieren. Der Geschäftsbereich S 1 liefert rd. 50 % seiner Produkte an die Unterhaltungselektronik und ist daher von deren Ergehen sehr abhängig, 20 % nehmen Lieferungen im militärischen Bereich ein, und der Rest von 30 % geht an Unternehmen der Nachrichtentechnik, der Luft- und Raumfahrt und an die Automobilhersteller. Auf dem Sektor Röhren werden u. a. Wanderfeldröhren für Satelliten geliefert, hier wurden Symphonie I und II, der Orbital Test-Satellit – OTS –, Telesat B, der kanadische Anik III und der ganz neue Nachrichtensatellit TDRSS genannt. Für den deutsch/französischen Direkt-TV-Satelliten TV-Sat befinden sich Wanderfeldröhren mit 240 W Leistung in der Entwicklung; es werden aber auch schon Röhren dieser Art mit Leistungen von über 400 W vorbereitet. Röhren für Mikrowellenherde stehen nicht im Programm.

Industrie – Ausland

Die japanische Firma Matsushita Electric Industrial Co. (Markennamen National, Panasonic, Technics) hat seit der Produktionsaufnahme im Juni 1977 bis zum September 1980 zwei Millionen Videokassettenrecorder vom Typ VHS hergestellt. Zur Zeit beträgt die Monatsproduktion 100 000 Stück, bis Jahresende soll auf 140 000 Geräte pro Monat gesteigert werden. Rd. 25 % der bisherigen Produktion verblieb in Japan, der große Rest wurde exportiert.

Die amerikanische Mostek Corp. baut ihr Werk in Colorado Springs zügig aus, desgleichen die Produktionsstätte in Dublin/Republik Irland. Fast alle europäischen Niederlassungen befinden sich in einer Phase starker Expansion mit entsprechender Personalaufstockung. Mostek gehört zum Mischkonzern United Technologies Corp.

Emerson Electronic, eine mittlere Fabrik für Hi-Fi-Geräte und Fernsehempfänger in Florenz/Italien, wird liquidiert, nachdem das gesamte Gesellschaftskapital in Höhe von umgerechnet 10 Mio. DM zusammengestrichen werden mußte zwecks Deckung der aufgelaufenen Verluste. Die japanische Firma Sanyo, mit 34 % beteiligt, lehnte die nunmehr nötige Kapitalerhöhung ab, so daß die Liquidation als einziger Ausweg blieb. Emerson beschäftigte zuletzt in zwei Werken 700 Mitarbeiter.

Zur Person

Dr.-Ing. Bertold Romacker, 47, bisher stellvertretendes Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung in der Betriebsführungsgesellschaft Serienprodukte AG von AEG-Telefunken (Unternehmensbereich S), wurde zum ordentlichen Vorstandsmitglied bestellt. Er übernimmt außerdem am 1. Januar 1981 in Personalunion die Leitung des neuen Geschäftsbereiches „Elektronische Bauelemente" mit Sitz in Heilbronn. Er kam am 1. Januar 1978 in den Konzern, vorher war er bei Rheinstahl Hanomag und zuletzt bei den SKF Kugellagerfabriken Schweinfurt gewesen.

Dr.-Ing. Franz Miseré, 75, starb am 21. September. Er war bis 1970 Technischer Direktor des Hessischen Rundfunks, dem er seit 1945 angehörte. Miseré hatte technische Physik studiert und war von 1934 bis 1945 leitender Mitarbeiter der C. Lorenz AG in Berlin. Im Juni 1945 setzte er den zerstörten MW-Sender Frankfurt wieder in Betrieb und blieb dann bei Radio Frankfurt/Hessischer Rundfunk bis zu seiner Pensionierung.

Dieter Ludenia, Mitbegründer des Deutschen High-Fidelity-Instituts im Jahre 1962 und heute dessen stellvertr. Vorsitzender, ist am 9. Oktober 50 Jahre alt geworden. Ludenia ist Geschäftsführer der Tandberg Radio Deutschland in Erkrath.

Otfried Sandig, ebenfalls langjähriges Mitglied des DHFI, in dessen Vorstand er 1968 gewählt wurde, beging am 29. Oktober seinen 50. Geburtstag. Er und D. Ludenia haben sich insbesondere um das Seminarwesen der Organisation verdient gemacht, das bisher über 3000 Teilnehmer betreut hat.

Rolf G. Lehmann, 34, hat nach vierjähriger Tätigkeit die Geschäftsführung für den Verband Centrum-AV-Communication e. V. (cAVcom) zum 30.11. aufgekündigt. Als Gründe werden unterschiedliche Auffassungen in den Mitgliederkreisen angenommen. Lehmann gibt den Informationsdienst „Medienreport" heraus.

Max Zenner, Geschäftsführer der Eltropa-Marktgemeinschaft freier Elektro-Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhändler GmbH & Co. KG, ist am 18. Oktober 60 Jahre alt geworden. Nach Stationen im Elektrogroßhandel (seit 1937) ging er 1966 zur Eltropa und ist dort seit 1970 Geschäftsführer.

Dr.-jur. Werner Marzin, Hauptgeschäftsführer der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH (MMG) und der Gesellschaft für Handwerksausstellungen und -messen mbH (GHM), beging am 1. November seinen 50. Geburtstag. Der in Teplitz-Schönau Geborene promovierte 1957 und war später Rechtsanwalt und Beamter der Stadt München. Als die MMG gegründet wurde, bestellte man Dr. Marzin zu deren Prokuristen und Abteilungsleiter und 1966 zum Geschäftsführer. Seit der Umorganisation der MMG im Jahre 1978 ist er Hauptgeschäftsführer. Der zielbewußte, umgängliche Messefachmann bekleidet zahlreiche Ehrenämter, vornehmlich in deutschen Handelskammern des Auslandes; ihn schmücken eine Anzahl ehrenvoller Auszeichnungen aus Italien, Frankreich, Österreich, schließlich aus Bayern und – Bonn: Bundesverdienstkreuz am Band, verliehen 1977.

München baut aus

Das Münchener Messegelände, Schauplatz vieler wichtiger elektronischer Veranstaltungen, wird bis zum Frühjahr 1983 großzügig erweitert, ohne daß der große baumbestandene Park im Zentrum des Geländes angetastet wird. Es entstehen neu: Eingang Süd mit 70 000 m^3 umbautem Raum und 13 100 m^2 Nutzfläche, mit Banken, Garderoben, einem neuen Pressezentrum und zwei Restaurants, dann die drei neuen Hallen 21, 22 und 23 mit 86 000 m^2 Nutzfläche, davon 20 000 m^2 Ausstellungsfläche, zwei Lagerflächen mit zusammen 15 000 m^2 und PKW-Stellplätze im 2. und 3. Tiefgeschoß für 1500 Wagen. Die Baukosten betragen zu Preisen von 1980 rd. 200 Mio. DM. Die Gesamtausstellungsfläche der Münchener Messen wird ab Frühjahr 1983 rd. 100 000 m^2 erreichen.

Position behauptet

Grundig-Gruppe in der Umstrukturierung

Während rings umher die in Deutschland produzierenden Hersteller von Unterhaltungselektronik generell im Minus sind – einige weisen das offen aus, andere brauchen es aus gesellschaftsrechtlichen Gründen nicht zu tun –, hat die Grundig-Gruppe im Geschäftsjahr 1979/80 (endend 31. März 1980) im großen und ganzen ihre Position behauptet und immer noch einen Gewinn erzielt. Der mengenmäßige Umsatz konnte gehalten werden, aber der Preisverfall bei Fernsehgeräten ergab einen realen Umsatzrückgang von 6 % auf 2,77 Mrd. DM, nach einem Plus von 7 % im Jahr 1978/79. Dabei war die Entwicklung im Ausland besser als im Bundesgebiet; draußen waren noch 3 % mehr Umsatz zu erzielen als 1978/79, wodurch der Anteil des Auslandes am Gruppenumsatz von 47,8 % auf 53,4 % stieg – er machte erstmals mehr als die Hälfte aus. Das Traumziel von 3 Mrd. DM Umsatz bleibt ein solches... Hans-Heinrich Firnges vom Vorstand und Karl-Heinz Schmidt, der neue Beauftragte für Kommunikation, sagten es übereinstimmend: Der Markt für Unterhaltungselektronik wird enger, er hat sozusagen seine Grenzen gefunden – und das bei noch zunehmender Konkurrenz aus Fernost.

Diese Situation zwingt Grundig zur Anpassung. Das heißt einmal die schon öfter gemeldeten Werkschließungen, die teils erfolgt, teils in Vorbereitung sind [1]) und die Belegschaft auf gegenwärtig (August 1980) 34 000 schrumpfen ließen – es waren in der Blütezeit einmal 40 000. Um die gleiche Produktion zu erreichen, waren also beträchtliche Rationalisierungs- und Automatisierungsmaßnahmen nötig, die nicht ohne Kapitaleinsatz möglich sind. Immerhin stieg der Umsatz je Beschäftigtem auf 77 045 DM – und die Kosten für den Mitarbeiter erhöhten sich unverdrossen auf 28 183 DM im Durchschnitt.

Wo läßt Grundig seine große Hi-Fi-Palette bauen? Erneut wurde erklärt: Nicht in Fernost, dort gibt es nur die Fabrik auf Taiwan, wo in der Hauptsache Farbgerätechassis für Europa hergestellt werden. Grundig hat vielmehr die Fabrik in Braga/Portugal weiter ausgebaut, heute sind dort um 3000 Mitarbeiter tätig – billige Kräfte, denn die Arbeitsminute kostet dort nur 0,13 DM gegenüber fast dem Dreifachen in der Bundesrepublik.

[1]) Geschlossen wurden Fleurance/Frankreich, Dunmurry/Irland, Neuburg a. d. Donau, erwogen wird die Schließung von Landau/Isar, Ascha, Augsburg und Karlsruhe.

Video

Wie groß der Einsatz von Grundig beim Videokassettenrecorder ist, geht aus der Mitteilung hervor, daß das Unternehmen in dieser Sparte bisher rd. 100 Mio. DM investiert hat, mit dem Löwenanteil von 40 Mio. DM für Werk 21 in Nürnberg-Langwasser. Das System Video 2000 wird jetzt vom Handel gut aufgenommen, nachdem die Bildqualität den nötigen Stand erreichte und nun schon die zweite Generation – Video 2 x 4 Plus – anläuft. Der Videorecorder entwickelt sich in der Bundesrepublik zu einem beachtlichen Renner; Axel Bartmann bezifferte den Gesamtumsatz für 1980 mit der nicht erwarteten Menge von 410 000 Stück. Grundig erhofft sich daran einen Anteil von 15...20 %; Philips dürfte wegen des späteren Markteintrittes etwas darunter liegen. Beide Firmen erwarten Mitte der 80er Jahre mit ihrem System 50 % Anteil am bis dahin kräftig weiter gewachsenen deutschen Markt. Die Produktion bei Grundig bringt es zur Zeit auf 650 Geräte pro Tag, 1981 sind 1000 geplant. Die Liefersituation bei den Kassetten, lange Zeit ein mittleres Elend, hat sich entspannt. Ab 1981 sollen pro Gerät 12 Bänder bereitliegen.

Die japanischen Anstrengungen werden in Fürth aufmerksam registriert. Nach Meinung der Grundig-Marktforschung wird Japan 1980 rd. 4,5 Mio. Videorecorder gebaut haben (+ 100 % gegenüber 1979). Davon dürften 1 Mio. auf Lager gehen, 1,5 Mio. werden im Land verkauft, den Rest nimmt der Export auf. Davon gehen wahrscheinlich 700 000 in die USA und noch einmal soviel in andere Länder außerhalb Europas. Die Bundesrepublik ist ein prächtiger Kunde; bis Jahresende dürften die Japaner 400 000 Geräte nach hier geliefert haben. Natürlich bleiben manche im Lager oder in den Ausstellungsräumen (...filling the pipelines). Es bedarf harter Anstrengungen beim Aufbau einer Gegenposition. Die Frage nach einer tragbaren Version von Video 2 x 4 wurde von Entwicklungschef Lachner wie folgt beantwortet: Wir arbeiten daran, aber wir nennen noch keinen Lieferzeitpunkt.

Hi-Fi

Der bundesdeutsche Markt dürfte 1980 um 6 % auf 1,8 Mio. Stück wachsen, ohne Plattenspieler, Kassettendecks und Spulen-TB gerechnet, auf die zusammen nochmals 1,1 Mio. Stück entfallen. Bemerkenswert ist, daß auf die seit Jahren rückläufigen Kompaktanlagen noch immer $^2/_5$ des Gesamtumsatzes entfallen! Andererseits sollen 1980 verkauft werden: 420 000 Receiver, 400 000 Verstärker und 300 000 Tuner. Obwohl hierzulande heute schon fast zwei Drittel aller Haushalte eine Hi-Fi-Anlage betreiben, wird die leichte Expansion bis 1983 weitergehen, dann überwiegt der Ersatzbedarf.

Fernsehen

Der Markt ist relativ konstant; kein Wunder, denn heute haben schon 70 % aller Haushalte ein Farbfernsehgerät und nur noch 20 % ein SW-Modell (50 % benutzen sowohl einen SW- als auch einen Farbempfänger). Das SW-Gerät behauptet sich erstaunlich gut;

Zahlen der Grundig-Gruppe 1979/80 (in Klammern: 1978/79)

Umsatz	2,772	(2,956)	Mrd.DM
Export und Auslandsleistung in % vom Umsatz	53,4	(48,7)	
Beschäftige per 31.3.	35 979	(38 460)	
Personalkosten je Beschäftigtem	28 113	(27 770)	DM
Konzern-Jahresüberschuß vor Steuern	85	(154)	Mio.DM
dto. nach Steuern	34	(96)	Mio.DM
= % vom Umsatz	1,2	(3,3)	
Kapitalrendite	5,1	(6,6)	%
Cash Flow	97	(188)	Mio.DM
= % vom Umsatz	3,5	(6,4)	
Vorräte	908	(813)	Mio.DM
davon Fertigwaren	594	(512)	Mio.DM
Zinsaufwendungen	141	(83)	Mio.DM
Gesamtinvestitionen	120	(145)	Mio.DM

Aufteilung des Gesamtumsatzes:

Video	60 %
Audio	30 %
Diktiergeräte	5 %
professionelle Elektronik	5 %

vom Gesamtumsatz dieses Jahres entfällt darauf ein Drittel mit dem Schwerpunkt „tragbar". Auch bei Farbgeräten wird das Portable zunehmend beliebter, das bereits ein Viertel des gesamten inländischen Colormarktes von 2,4 Mio. Stück erreicht hat. Horst Johner sagte auf die Frage nach der Preisentwicklung, daß es Grundig gelungen sei, bei großen Farbgeräten zweimal eine leichte Preisanhebung durchzusetzen; bei Portables war das nicht möglich.

Was BTx- und Videotext-Fernsehgeräte angeht, so bezeichnete sich Grundig als voll lieferfähig.

Besondere Aufmerksamkeit wird man bei Grundig in Zukunft der professionellen Elektronik widmen, die immerhin über 100 Mio. DM zum Umsatz beiträgt. Hier ist eine gründliche Marktstudie in Arbeit.

K.T.

„Schon gut, Liebling – ich komme ja..!"

Kurz berichtet

Neue Fabriken in Berlin: DeTeWe nahm ein neues Gebäude mit 14 000 m² anstelle eines Altbaus in Betrieb; Siemens erweitert bis Mitte 1981 sein Röhrenwerk um ein 6700 m² Lager-, Fabrik- und Bürogebäude. Hier werden Senderöhren (jährlich 15 000), Überspannungsableiter und Vakuum-Schaltröhren gefertigt. ● Trotz erheblicher Marktschwäche in Italien **expandiert dort die finnische Firma Salora. 1980 erwartet das Unternehmen einen Farbgeräteabsatz in Italien von rd. 20 Mio. DM (umgerechnet).** ● ARD-Vorsitzender Vöth (Bayerischer Rundfunk) betonte, **daß die seit Jahren geplanten Pilotprojekte für Kabelfernsehen keinesfalls gegenstandslos geworden sind;** die ARD ist unverändert bereit, sich daran zu beteiligen. ● Commodore International stellte in den USA interessante neue Produkte vor, **darunter den VIC-20-Heimcomputer für 299 Dollar und eine Floppy-Disc-Einheit für 595 Dollar.** ● Es bestehen gute Aussichten, daß neue Autotelefonsysteme, genannt **cellular mobile radiotelephones (engmaschige Netze von Festsendern und -empfängern im 900-GHz-Bereich in großen Städten)** binnen zehn Jahren an Bedeutung gewinnen. Neben zwi Versuchsnetzen in Washington D. C. und Chicago gibt es einen regulären Betrieb in Tokio mit sehr guten Ergebnissen. ● **Nordmende kündigt die Auslieferung der 2., überarbeiteten Auflage des „Video-Handbuches" an;** es ist über den Fachhandel zu haben. ● **Seit dem 18. Oktober kommen die Programme der Deutschen Welle aus dem neuen Funkhaus am Raderberggürtel in Köln;** die Umschaltung vom alten Funkhaus Brüderstraße vollzog sich innerhalb einer Nacht. ● **Der von NCR gestiftete Preis in Höhe von 10 000 DM wurde von der Gesellschaft für Computergrafik & Computerkunst bzw. der Jury** an Robert Stoiber, Neubiberg (4000 DM), Claudia Keller, Düsseldorf (2000 DM), und Ch. Cavadia und Jerome Hecquet, Paris (je 500 DM), vergeben, weitere 3000 DM gingen an sonstige Bewerber. ● **Die japanische Firma Sanyo erwartet für das Geschäftsjahr 1979/80 (30.11.) einen Gesamtumsatz von umgerechnet 8,7 Mrd. DM (+ 17 %);** 1981 will das Unternehmen serienmäßig Bildplattenspieler für das RCA-Selectavision- und das Philips-VLP-System liefern. ● **Die GfK Nürnberg hat eine Anzahl Spezialuntersuchungen abgeschlossen und bietet sie zum Verkauf an,** u. a. über „Videorecorder" (3800 DM), „Videokameras" (3600 DM) und „Hifi-Spezialgeschäfte" (13 600 DM).

Veranstaltungen und Termine

Die 18. Sonimag – Elektro- und Elektronik-Ausstellung in Barcelona – meldete 331 Direktaussteller und weitere 653 vertretene Firmen auf 21 500 m² Standfläche. Die Zahl der erfaßten professionellen Besucher stieg auf 26 000, die der „nicht-erfaßten" auf 84 000; sie kamen insgesamt aus 28 Ländern.

Die 8. Internationale Broadcasting Convention, eine Art Konkurrenz zum Fernseh-Symposium Montreux, zählte im neuen Ausstellungsort Brighton/GB vom 20. bis 23. September mehr als 5000 Interessenten aus 55 Ländern. 40 % der Besucher und 30 % der Aussteller kamen aus dem Ausland – „from overseas," wie es im englischen Sprachgebrauch heißt. 600 Besucher nahmen an dem umfassenden Vortragsprogramm teil. – Die Verlegung von London in das Metropole Conference & Exhibition Centre Brighton hat sich bewährt. Die IBC '82 findet vom 11. bis 14. September 1982 statt.

Die Vorsitzenden der drei großen europäischen Fachausstellungen für Elektroausrüstung (ELRC, Paris; INTEL, Mailand; ELECTREX, Birmingham) gründeten eine Interessengemeinschaft, die zunächst die Termine für die Jahre 1981 bis 1986 festlegte. Zwei Messen finden im zweijährigen Turnus statt: ELECTREX (1982, 1984, 1986) und INTEL (1981, 1983, 1985); die Termine für die ELRC sind 1982 und 1985 (ausnahmsweise dreijähriger Turnus).

Seine zweite USA-Video-Studienreise für Radio- und Fernseh-Fachhändler nach Las Vegas, San Francisco, Los Angeles/Hollywood führt die Videopartner Verlags GmbH, Heimhuderstr. 11, 2000 Hamburg 13, vom 7. bis 14. Januar 1981 durch. Besucht wird u. a. auch die Winter Consumer Electronics Show in Las Vegas.

Auf der Ausstellung Freizeit '81 in Hamburg vom 14. bis 22. Februar 1981 ist eine ganze Halle den Funkamateuren, CB-Funkern und Hobby-Elektronikern vorbehalten. Im Zentrum steht ein Informationsstand des Deutschen Amateur Radio-Clubs, an dem sich auch der Verband der Funkamateure der Deutschen Bundespost beteiligt.

Die 3. Ausstellung für Flugmodell-, Sport-, Schiffs-, Eisenbahn- und Automodell-Bau „Modellbau '80" wird in der Westfalenhalle Dortmund vom 8. bis 12. April 1981 durchgeführt. Die diesjährige zweite Veranstaltung dieser Art lockte immerhin 67 000 Besucher an. Auskünfte: Westfalenhalle GmbH, Rheinlanddamm 200, 4600 Dortmund 1.

Gewährleistung garantiert

Auch die beste Elektronik hält nicht ewig, manchmal sogar nicht einmal sechs Monate. Für den Käufer eines Gerätes ist die Frist von sechs Monaten von großer Bedeutung, wie der nachfolgende Bericht zeigt, denn sie ist gesetzlich verankert.

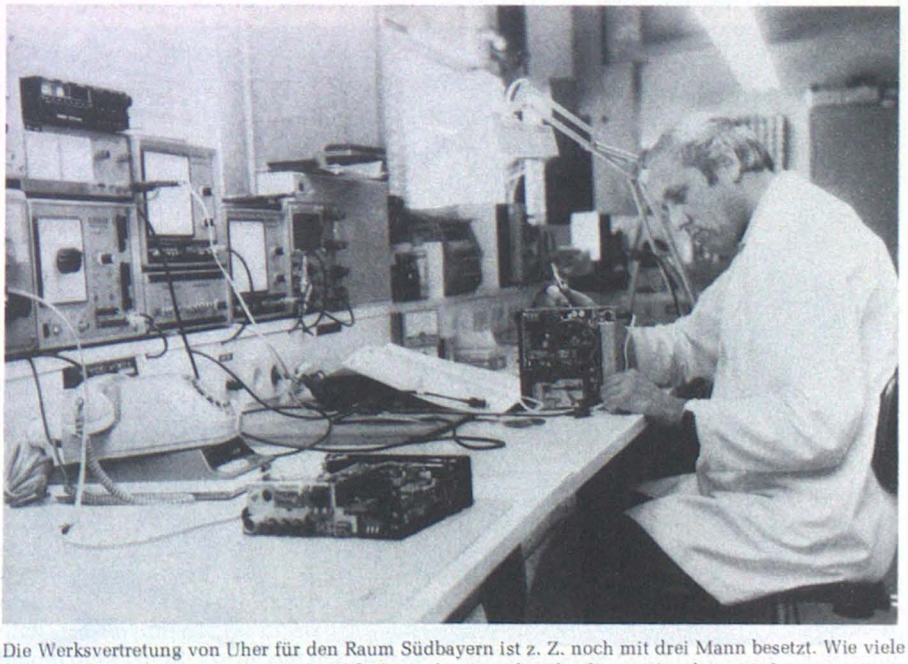
Da steht es nun, das Erzeugnis modernster Bauart, und will nicht mehr. Erstorben ist die Freude über das mit viel Sorgfalt ausgewählte Stück Unterhaltungselektronik. Schon kommt der Gedanke an die hohen Kosten einer Reparatur. Aber halt – gab es da nicht so eine bunte Karte mit der Aufschrift „Vollgarantie", „Dauergarantie", „Spezialgarantie" oder ähnlichen Versicherungen des Hersteller-Vertrauens in das eigene Produkt? Hat man dann nach mehr oder weniger langem Suchen das Dokument der Gewährleistung gefunden, so wird man oft feststellen, daß der Stempel des Händlers sowie das Kaufdatum fehlen. Aber das ist noch kein Beinbruch, solange seit dem Kauf noch nicht mehr als sechs Monate vergangen sind.

Die ersten sechs Monate

Ist man im Besitz der Kassenquittung oder der mit einem Vermerk über den Zahlungseingang versehenen Rechnung, so ist das in solch einem Fall schon sehr von Vorteil. Zwar ist man in vielen Fällen dem Händler persönlich bekannt, und es kann auf die Vorlage eines entsprechenden Beleges verzichtet werden – auch wird man dann in vielen Fällen auf die taggenaue Einhaltung der gesetzlichen Sechsmonats-Frist verzichten können und schon einmal ein Auge zudrücken –, aber bei Kaufhäusern oder Händlern mit großem Kundenkreis verlangt man in der Regel den Nachweis des Kaufdatums. Allerdings sind nun zwei Fälle zu unterscheiden: Hat der Händler seine Allgemeinen Geschäftsbedingungen in den Vertrag eingebracht („Kleingedrucktes"), so ist es durchaus zulässig, daß sämtliche normalen Folgen des im Bürgerlichen Gesetzbuch vorgesehenen Rechts auf Wandlung (Ware zurück – Geld zurück), Minderung (das mit einem Fehler behaftete Gerät bleibt im Besitz des Käufers – der Verkäufer gewährt nachträglich einen Nachlaß, zahlt also einen Teil des Kaufpreises zurück) und Ersatzlieferung bei Seriengeräten (fehlerhafte Ware wird gegen einwandfreie umgetauscht) versagt werden. Allerdings muß der Händler dann dem Käufer das Recht anbieten, die fehlerhafte Ware reparieren zu lassen. Juristisch erscheint dann im Kleingedruckten ein sogenannter Nachbesserungsanspruch. Der Kunde verliert also die vorhergehend genannten rechtlichen Ansprüche, die im § 462 und § 480 des Bürgerlichen Gesetzbuches verankert sind.

Man kann festhalten, daß der Verbraucher grundsätzlich mit Allgemeinen Geschäftsbedingungen schlechter bedient ist als unter Anwendung der ursprünglichen Regelungen des Bürgerlichen Gesetzbuches. Natürlich war eine solche Entwicklung vom Gesetzgeber bei Erstellung des Gesetzes über Allgemeine Geschäftsbedingungen (seit 1. April 1977 in Kraft) nicht gewollt, ist aber zwischenzeitlich generell darauf hinausgelaufen. In § 9 dieses Gesetzes ist sinngemäß festgelegt, daß Allgemeine Geschäftsbedingungen den Käufer entgegen dem Gebot von Treu und Glauben nicht unangemessen benachteiligen dürfen. Sind aber die im Bürgerlichen Gesetzbuch festgelegten Rechte durch eine solche Regelung eingeschränkt, so muß der Händler jedoch zumindest während der gesetzlichen Gewährleistungspflicht die anfallenden Reparaturen kostenlos durchführen; Anfahrts- und Arbeitskosten kann er dann nicht dem Kunden berechnen.

Ist der Kaufvertrag aber ohne Allgemeine Geschäftsbedingungen zustande gekommen, steht dem Käufer die Palette der im Bürgerlichen Gesetzbuch genannten und oben bereits angeführten Rechte als starker Helfer zur Seite. Übrigens haftet als Vertragspartner nur der Händler, nicht der Hersteller, gegenüber dem Käufer. Nur der Händler hat dafür geradezustehen, daß bei Übergabe der Sache diese nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrag vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern, wie es sinngemäß im schönsten Amtsdeutsch im § 459, Abs. 1, des Bürgerlichen Gesetzbuches steht. Aber es gibt eine Ausnahme.



Die Werksvertretung von Uher für den Raum Südbayern ist z. Z. noch mit drei Mann besetzt. Wie viele mehr werden es nächstes Jahr, nach Schließung des Betriebsgeländes in München sein?

Viel Erfahrung, eine Begabung zur Improvisation und viel Geduld braucht man, wenn einer (fast) alles reparieren muß, wie hier Gert Müller vom Merchandise Repair in der Münchner McGraw-Kaserne

Die Garantiekarte

Wer kennt sie nicht, die mit Ranken und Schnörkeln versehene auf Büttenpapier gedruckte Garantieerklärung des Herstellers. Grundsätzlich ist kein Hersteller einer Sache verpflichtet, für diese Garantiekarten zu verteilen. Die Herstellergarantie ist also eine freiwillige zusätzliche Leistung des Herstellers. Die Garantiekarte füllt der Händler als Vertreter des Herstellers aus. Verschiedentlich sind auch Garantieanforderungskarten üblich, die der Käufer dann selbst an den Hersteller schicken muß. Es entsteht also neben dem Kaufvertrag mit dem Händler noch ein Garantievertrag mit dem Hersteller. Da es sich ja um eine freiwillige Leistung des Herstellers handelt, kann dieser auch die Bedingungen frei festlegen. Die Laufzeit solcher Garantien beträgt in der Radio- und Fernseh-Branche bis zu mehreren Jahren.

Allerdings gibt es auch hier einen Haken. Nach Ablauf der gesetzlichen Gewährleistungspflicht kann in der freiwilligen weiteren Garantie bestimmt sein, daß z. B. Anfahrtskosten, Arbeitslohn oder andere Leistungen zu Lasten des Kunden gehen. Auch kann eine Beschränkung auf bestimmte Teile stattfinden. Ebenso kann sich die in der Garantiekarte vermerkte Gewährleistung über die gesetzlichen sechs Monate hinweg nur auf einzelne Teile beziehen, z. B. die Bildröhre.

Zwei Ansprüche

Der Käufer hat bei Garantieerklärungen des Herstellers also Ansprüche sowohl gegen den Händler als auch gegen den Hersteller. Welcher sollte nun eher realisiert werden? Wurde der Vertrag ohne Einbeziehung der Allgemeinen Geschäftsbedingungen abgewickelt, so stehen dem Kunden alle im Bürgerlichen Gesetzbuch genannten Ansprüche zur Verfügung. Es kommt dann nach dem Verlauf von sechs Monaten darauf an, ob der Händler von sich auch freiwillig eine längere Gewährleistungsfrist einräumt oder ob er nur an den Hersteller verweist. Mit dem Hersteller getroffene Sondervereinbarungen des Händlers (Pauschalvergütung, Teileumtausch usw.) sichern in der Regel eine reibungslose Garantieabwicklung. Es ist an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, daß der Händler innerhalb der Sechsmonats-Frist nicht berechtigt ist, den beliebten Ausweg zu wählen und den Käufer dadurch zu beruhigen versucht, indem er auf eine Einsendung des defekten Gerätes an den Hersteller verweist.

Das Kleingedruckte

Der Händler ist nach § 2 des Gesetzes über die Allgemeinen Geschäftsbedingungen verpflichtet, bei Abschluß des Vertrages ausdrücklich auf diese Bedingungen, die in der Regel auf der Rückseite des Rechnungs- oder Quittungsformulars abgedruckt sind, hinzuweisen. Außer diesem Hinweis ist es zusätzlich erforderlich, daß der Käufer die Gelegenheit hatte, die Bedingungen ausreichend zu studieren. Er braucht sich dann nicht ausdrücklich mit diesen Bedingungen einverstanden zu erklären; Stillschweigen bedeutet hier Zustimmung. Durch streichen und hinzufügen von „Es gelten die Bestimmungen nach BGB" entspricht der Ablehnung. Immer wieder wird es versäumt, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen ausreichend vor dem Kauf zu studieren. Man sollte sich nicht scheuen, bei Unklarheiten dem Verkäufer „auf den Wecker zu fallen".

Bei dieser Gelegenheit kann man sich vergewissern, daß der Händler nicht einen speziellen Garantiehinweis in seine Allgemeinen Geschäftsbedingungen eingebaut hat, die den Käufer verpflichtet, sich im Falle eines Defekts nicht an den Händler, sondern gefälligst an den Hersteller zu richten. Bis auf eine Ausnahme ist eine solche Bestimmung zulässig: Gegenüber der im Bürgerlichen Gesetzbuch festgelegten Regelung wäre der Kunde stark benachteiligt, wenn der Hersteller nicht mindestens *eine* absolut kostenlose Reparatur garantiert. Da dies nun nicht im Sinne des Gesetzes über Allgemeine Geschäftsbedingungen wäre, welches ja eine verbraucherfreundliche Rechtssprechung bevorzugt, gibt es noch folgende Möglichkeiten: Der Verweis in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen wird als unzulässig und rechtswidrig angesehen. Nun kann man sich doch wegen der Reparatur direkt an den Händler wenden.

Da es ja möglich ist, in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen das im Bürgerlichen Gesetzbuch festgelegte Recht auf einen Reparaturanspruch einzuschränken, könnte es dem Kunden pas-

Ein Blick auf einen Service-Platz der Dual-Werksvertretung in Germering bei München

sieren, daß sein Gerät über unzumutbar lange Zeit in der Werkstatt steht. In diesem Fall stehen nach einer zumutbaren Anzahl von Reparaturversuchen wieder alle Rechte des Bürgerlichen Gesetzbuches zur freien Auswahl. Allerdings kann der Kunde auch hier ein langes Gesicht bekommen. Hat der Händler nämlich in seinen Allgemeinen Geschäftsbedingungen ausdrücklich das Recht auf Wandlung, Minderung oder Ersatzlieferung ausgeschlossen, dann sieht es für ihn schlecht aus.

Von der Garantie ausgenommen

Nicht in allen Fällen hat der Kunde einen Anspruch auf Gewährleistung gegenüber dem Händler. Transportschäden, in manchen Fällen im Inneren des Gerätes nicht sichtbar, müssen umgehend als Reklamation bei der Transportfirma, Bahn oder Post eingereicht werden, wenn man ein Gerät auf dem Versandweg erstanden hat. Weiterhin sind Fehler, die durch fehlerhafte Aufstellung, falschen Anschluß, unsachgemäße Bedienung oder Beanspruchung entstanden sind, von der Gewährleistung ausgeschlossen. Auch kann der Händler die kostenlose Instandsetzung ablehnen, wenn ihm ein unsachgemäß von dritter Seite repariertes Gerät als Garantiefall vorgespiegelt wird.

Nicht immer ist es für den Händler auf Anhieb zu erkennen, ob eine Fehlbedienung des Gerätes vorlag. Auch wird es manchmal schwerfallen, den von seiner Unschuld überzeugten Kunden, der durch eine Fehlbedienung einen Schaden verursacht hat, so aufzuklären, daß das reparierte Gerät nicht gleich wieder am nächsten Tag in die Werkstatt gebracht wird.

Bei im Ausland gekauften Geräten wird es schon komplizierter. Gesetzlich ist von der Bundesrepublik aus dann wenig zu machen. Manche großen Hersteller der Unterhaltungsindustrie geben internationale Garantiekarten aus, die eine kostenlose Instandsetzung des defekten Gerätes auch im entferntesten Winkel der Welt gewährleisten. Besonders bei den großen Firmen der Unterhaltungselektronik findet man eine kulante Handhabung während der Garantiezeit, wenn man mittels Quittung das Kaufdatum nachweist.

Reklame ist gut

Das Interesse jedes Händlers ist es u. a. zufriedene Kunden zu haben. Natürlich wird der Verkäufer auch versuchen, die Vorteile der von ihm vertriebenen Geräte darzustellen. Doch ist bei der Zusicherung von Eigenschaften Vorsicht geboten. Sollte sich nämlich herausstellen, daß ein verkauftes Gerät die zugesicherten Eigenschaften nicht hat, entscheidet § 459, Abs. 2, des Bürgerlichen Gesetzbuches hier sehr verbraucherfreundlich. Liegt eine ausdrücklich vom Verkäufer – das kann auch ein Angestellter des Händlers sein – zugesicherte Eigenschaft nicht vor, macht sich der Händler sogar schadenersatzpflichtig. In der Praxis bedeutet dies, daß er ein entsprechendes, mit den Zusicherungen übereinstimmendes Gerät übereignen muß, selbst wenn dies teuerer sein sollte. Es kommt dabei nicht einmal auf die Kenntnis vom Vorliegen oder Nicht-Vorliegen der zugesicherten Eigenschaft an. Die bloße Zusicherung als solche bleibt entscheidend. Natürlich ist der Käufer rechtlich geschützt, wenn der Händler oder einer seiner Verkäufer ihn arglistig über das Vorliegen einer Eigenschaft täuscht oder ein Fehler arglistig verschwiegen wird. Sollte es zu Auseinandersetzungen kommen, so ist man mit einer Mitteilung an die zuständige Handwerkerinnung sicher nicht schlecht beraten. Einerseits kennt man dort „seine Pappenheimer", andererseits findet man in der Handwerkskammer ein Organ, welches um eine Regelung ohne rechtliche Schritte bemüht ist. Ta.

§ 459. Haftung für Sachmängel (1) Der Verkäufer einer Sache haftet dem Käufer dafür, daß sie zu der Zeit, zu welcher die Gefahr auf den Käufer übergeht, nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern. Eine unerhebliche Minderung des Wertes oder der Tauglichkeit kommt nicht in Betracht.

(2) Der Verkäufer haftet auch dafür, daß die Sache zur Zeit des Überganges der Gefahr die zugesicherten Eigenschaften hat.

§ 460. Kenntnis des Käufers Der Verkäufer hat einen Mangel der verkauften Sache nicht zu vertreten, wenn der Käufer den Mangel bei dem Abschlusse des Kaufes kennt. Ist dem Käufer ein Mangel der im § 459 Abs. 1 bezeichneten Art infolge grober Fahrlässigkeit unbekannt geblieben, so haftet der Verkäufer, sofern er nicht die Abwesenheit des Fehlers zugesichert hat, nur, wenn er den Fehler arglistig verschwiegen hat.

§ 462. Wandelung; Minderung Wegen eines Mangels, den der Verkäufer nach den Vorschriften der §§ 459, 460 zu vertreten hat, kann der Käufer Rückgängigmachung des Kaufes (Wandelung) oder Herabsetzung des Kaufpreises (Minderung) verlangen.

Werkstatt-Sorgen

Daß der Service an Geräten der Unterhaltungselektronik nicht ganz ohne Probleme ist, wird jeder in der Branche tätige Techniker bestätigen können. Der folgende Beitrag versucht die Schwachstellen aufzuzeigen.

Über allen Tätigkeiten des Service-Technikers steht der Zeitdruck. Ausgelöst wird dieser Zeitdruck durch den Wunsch des Kunden möglichst nur kurze Zeit auf seine geliebte elektronische Informations- und Zeitvertreibs-Maschine zu verzichten. Ist eine Reparatur durch den Außendienst aus Zeit-, Material- oder sonstigen Gründen nicht möglich, wird das Gerät durch den Außendienst in die Werkstatt gebracht. Während früher der Kunde oft sein Gerät selbst brachte und nicht selten den Wunsch äußerte, dem Reparaturvorgang beizuwohnen, auf daß sein Eigentum keinen Schaden nähme, erkennt man heute in den meisten Fällen einen Trend zur Bequemlichkeit. Wenn auch der Glaube ausgerottet ist, daß der Werkstattmann dem Gerät auf dem Reparaturtisch heimtückischerweise einen Fehler einbaut, der nach einer gewissen Zeit eine erneute Reparatur und somit eine permanente Auslastung der Reparaturwerkstatt bewirke, so kann man doch immer noch eine gewisse Skepsis der Bevölkerung gegenüber dem Radio- und Fernsehservice feststellen. Dabei ist in der Regel der Servicemann an erneuten Ausfällen oder Verzögerungen der Reparatur unschuldig. Aber welche Ursache erschweren die Service-Arbeit denn nun?

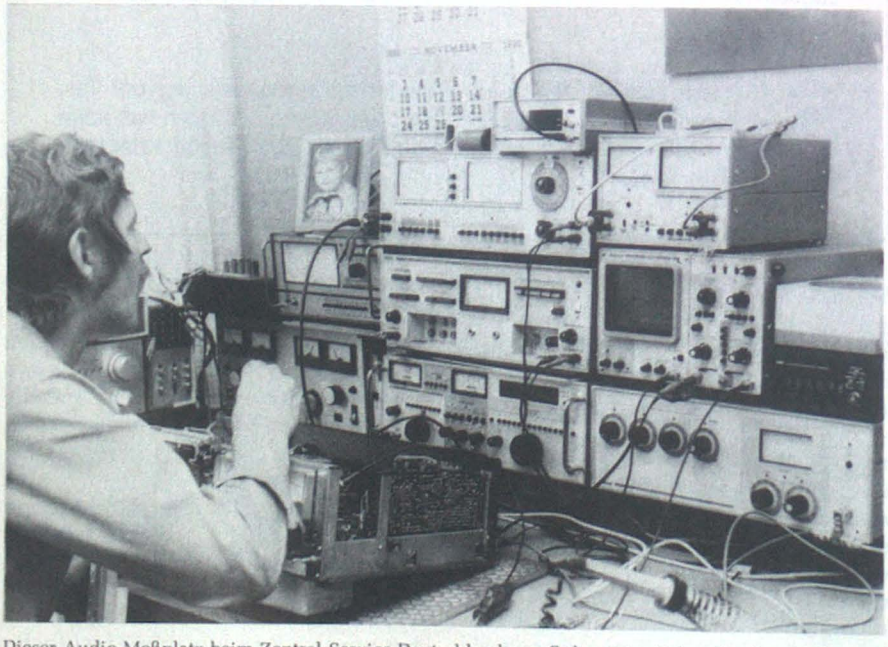
Reparaturunterlagen

Es liegt in der Natur der Sache, daß moderne Geräte der Unterhaltungselektronik eine Vielzahl von Bauelementen, Verbindungsleitungen usw. enthalten. Das Problem für den Hersteller solcher Geräte ist es nun, zur Serviceleistung taugliche Unterlagen zu erstellen. Daß dies mit unterschiedlichem Erfolg geschieht, davon weiß jeder ein Lied zu singen, der bei der Fehlersuche auf tapetengroße Schaltunterlagen angewiesen war. Bei dem Bemühen, möglichst jedes Detail auch für Sehbehinderte deutlich zu machen, sind einige besonders eifrige Schaltbild-Zeichner über das Ziel hinausgeschossen.

Aber auch das andere Extrem, nämlich die auf Winzigst-Format gebrachten Mikrofilme, bieten nicht das Gelbe vom Ei. Hier ist der Service-Mann auf ein Lesegerät von den Ausmaßen eines ausgewachsenen Farbfernsehgerätes angewiesen. Wird dazu noch von mehreren Technikern in der Werkstatt repariert, so herrscht ein ständiges Gedrängel um die Mattscheibe des Filmvergrößerungs-Apparates. Zwar wird der Platzbedarf für die Service-Unterlagen dermaßen reduziert, daß ein Schuhkarton ausreichend Platz für einige tausend Schaltbilder bietet, und auch sind in der letzten Zeit die Qualitätsmarken erheblich höher gesetzt worden, aber was soll der arme Techniker tun, wenn er etwas im Schaltbild vermerken möchte, z. B. eine Änderung?

Ganz abgesehen davon, daß manche Hersteller mit dem auf Mikrofilm Untergebrachten ein merkwürdiges Spielchen treiben (da wird auf den Kunststoff-Kärtchen jede Menge Platz verschenkt), sind die Kosten für ein Lesegerät eine zusätzliche Belastung des Werkstattetats. Handliche Reparaturunterlagen mit gut lesbaren Beschriftungen sind immer noch praktischer, vor allem aber beliebter als Unterlagen auf Mikrofilm, die hingegen zum Herausfinden von Teilenummern oder zum Ermitteln des Preises von Ersatzteilen bestens geeignet sind.

Aber gibt es denn über jedes Gerät Service-Unterlagen? Hier gibt es bei manchen „Exoten" Schwierigkeiten. Aber auch Hersteller mit Nobel-Namen sind nicht zimperlich und verweigern die Herausgabe der Unterlagen mit dem Hinweis, die normal ausgerüstete Werkstatt könne ihre Geräte ohnehin nicht sachgerecht reparieren. Da kann man halt nichts machen, denn kein Hersteller der Radio- und Fernsehbranche kann dazu gezwungen werden, seine Serviceunterlagen Werkstätten offenzulegen. Auch gegen entsprechende Bezahlung ist man in einigen Fällen nicht bereit, auch nur eine Kopie des Schaltplans herauszurücken. Schon ganz auf Granit beißt der Privatmann in den meisten Fällen, weil sich nämlich der Hersteller gegenüber dem Fachhandel verpflichtet hat, zwecks Unterbindung der in Schwarzarbeit durchgeführten Reparatur nur Unterlagen an Fachhändler abzugeben. Sehr zum Leidwesen eines an der Technik interessierten Besitzers wird es heute nicht immer leicht fallen, die zugehöri-



Dieser Audio-Meßplatz beim Zentral-Service-Deutschland von Onkyo ist mit den gleichen Meßgeräten ausgestattet wie die Entwicklungslabors in Japan

gen Unterlagen beispielsweise zur neuen Stereoanlage zu bekommen. Erfahrungsgemäß zeigen sich hier die japanischen Hersteller erstaunlich kulant; nur selten erhält der Endverbraucher hier eine Absage. Aber das kann sich ja noch ändern...

Ersatzteilbestellungen

Den Platz des Lagerverwalters, der noch auf Anhieb wußte, wo sich ein selten gebrauchtes Teil im Lager befand und dieses mit geübtem Griff aus einer verstaubten Ecke holte, den hat heute ein Computer mit beschränkter Intelligenz übernommen. Nur selten kann der elektronische Verwalter noch etwas mit der Bezeichnung des gesuchten Teils anfangen; er mag nur noch Nummern. Und wehe dem, der sich nur an einer Stelle der Nummer irrt! Da hilft nur noch der Sachbearbeiter – oder? Nur bedingt kann der Sachbearbeiter helfen, denn so einfach in das Lager gehen und ein Teil entnehmen – das geht nicht. Vielfach ist aber eine reibungslose Ersatzteilbestellung durch den guten Willen und die Unterstützung der betreffenden Firmensachbearbeiter möglich.

In den letzten Monaten mehren sich die Klagen, daß für neu auf den Markt gekommene Farbfernsehgeräte einfach zu wenig Ersatzteile bereitgestellt werden. So kommt es immer wieder vor, daß im Nu eine Reihe Geräte desselben Herstellers in der Werkstatt stehen. Wird hier zu wenig erprobt, bevor das Gerät auf den Markt gebracht wird?

Von Schwierigkeiten wird auch berichtet, wenn Ersatzteile für Geräte aus älteren Baureihen bestellt werden. Oft gibt es für diese Teile keine Nummer der elektronischen Datenverarbeitung bzw. niemand kennt diese. Auch sind hin und wieder für gar nicht einmal so alte Geräte keine Schaltbilder mehr greifbar.

Ein anderes Thema ist die nahezu unüberschaubare Anzahl von verschiedenen Moduln. Zwar funktioniert der Umtausch in der Regel recht gut, jedoch befürchtet man vielerorts, daß es einmal Schwierigkeiten geben könnte, wenn ein Farbfernsehgerät beispielsweise mehr als die übliche Zeit auf Lager steht. Die Moduln sind sinnigerweise mit einem Code gekennzeichnet, aus welchem man das Herstellungsdatum errechnen kann. So rechnet auch der Hersteller mit einer gewissen Standzeit im Lager bzw. Ausstellungsraum, aber im Einzelfall kann diese Zeit eben erheblich überschritten werden.

Eine andere Modeerscheinung auf dem Reparatursektor ist die Modifikation. So werden z. B. Geräte entwickelt, der dazugehörige Schaltplan weist die richtigen Werte aus, jedoch wurden aus irgendwelchen Gründen in der Fabrik andere Widerstände eingelötet. Dadurch entstand ein Serienfehler, und die Firma riet (auf Anfrage), die Originalwerte wieder einzubauen. Ähnlich geartete Fehler kommen immer wieder vor. Ein anderer Fehler, der häufig bei einer bekannten Firma vorkam, folgt aus einem offensichtlich schwach konzipierten Kassettenlaufwerk. Bei allen Geräten mußten während der Garantiezeit zunächst zusätzliche Federn eingebaut werden. Hernach stellte sich heraus, daß dies nicht genügte, und so wurden Bandteller, Zwischenräder und weitere Kleinteile zur Verfügung gestellt, die bei jedem Gerät, das in die Werkstatt kam, mit ausgewechselt werden mußten. Es war hier nicht mehr möglich, die Auslieferung der Geräte zu stoppen, um diese an einem zentralen Ort zu reparieren. So mußten dies die Techniker in den Zweigstellen nach und nach, Teil für Teil, in Ordnung bringen. Das kann einen Betrieb schon in ein schräges Licht stellen, wenn dieselben Geräte in nahezu regelmäßigen Abständen „modifiziert" werden müssen.

Reparaturhilfen

Firmeneigene Zeitschriften gibt es wie Sand am Meer. Einige davon enthalten regelmäßig Gerätebeschreibungen, Funktionsbeschreibungen und spezielle Fehlerhinweise. Allerdings hat der kleine Fach-Einzelhändler in den seltensten Fällen Zugriff zu diesen Praxis-Helfern. Auch die von manchen Firmen versandten Modifikations-Hinweise erreichen oft nicht jede Werkstatt.

Übrigens ist man in Kreisen der Service-Techniker überwiegend der Meinung, daß Reparaturhilfen in Form von Diagnose-Leuchtdioden in weitaus der Mehrzahl der Reparaturfälle reine Spielerei und praktisch unbrauchbar sind. Herausgeführte Meßpunkte für die wichtigsten Spannungen werden jedoch akzeptiert. Die vor einigen Jahren mal in Mode gekommenen Schablonen mit Aussparungen für die verschiedenen Meßpunkte sind so gut wie vollständig verschwunden.

Das sich selbst reparierende Geräte wird es in naher Zukunft nicht geben; die Werkstätten werden nicht arbeitslos: Der expandierende Markt der Videorecorder bringt neue Arbeit. Noch viel zu wenig ist es beim Benutzer solcher Aufzeichnungsgeräte bekannt, daß eine Wartung der Videorecorder-Mechanik in gewissen Abständen zwingend notwendig ist, will man nicht das Risiko der Zerstörung oder Beschädigung von Band und Gerät eingehen.

Besonders wichtig sind die Reinigung der Band-Führungselemente und der Austausch der Bandandruck-Rolle (Pinch-Roller). Auf 100%ig exakten Bandlauf ist unbedingt zu achten. Es darf bei Wiedergabe keine Verwellung des Videobandes auftreten. Um alle Einstellungen auch ordnungsgemäß ausführen zu können, bieten die Videogeräte-Hersteller dem Händler Service-Sets an, die in den Reparaturunterlagen als Werkstattausrüstung vorausgesetzt werden.

Wolf P. Tangermann/Klaus Düll

Für einen Service-Techniker, wie hier bei der Sony-Werksvertretung in Germering bei München, sind Kenntnisse der englischen Sprache erforderlich, da die Service-Unterlagen meist in englischer Sprache vorliegen

Interkama '80

Die Messe für einen Markt von 100-Mrd. DM

Interkama – das steht für Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meß- und Automatisierungstechnik. Diese auf der Welt führende Messe zog diesmal über 1000 Aussteller aus 27 Ländern an. Die Veranstalter gehen davon aus, daß über 100 000 Besucher dieses wichtige Ereignis wahrnahmen – trotz des horrenden Eintrittspreises von 25 DM für eine Tageskarte. Im Titel der Interkama stehen Kongreß und Ausstellung gleichberechtigt nebeneinander: Man darf aber wohl davon ausgehen, daß nur jeder zehnte Besucher auch zahlender Kongreßteilnehmer ist. Damit hat die Ausstellung den Kongreß um Längen geschlagen.

Den Lesern der FUNKSCHAU möchte die Redaktion einen Überblick über Neuigkeiten und Tendenzen in der Meßtechnik geben. Die Vielzahl der Aussteller verbietet es, auf alle Neuheiten einzugehen: Vielfach muß ein Gerät prototypisch für ähnliche stehen. Wer sich ausführlicher informieren möchte und dabei auch Informationen über die Automatisierungstechnik sucht, sei auf das Interkama-Berichtsheft unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK verwiesen.

Mehrkanal-Oszilloskope weiter im Kommen

Im Bereich der Mini-Oszilloskope für Netz- und Batteriebetrieb wird der Standard heute durch 2-Kanal-Geräte mit 15 MHz Grenzfrequenz gesetzt (z. B. *Dynatrade*). Komfortablere Geräte gehen bis 35 MHz (wie die neuen Logikskope von *Philips*).

In der Klasse bis 50 MHz finden sich digitale Speicher-Oszilloskope, die bei der höchsten Abtastgeschwindigkeit alle 20 ns eine Analog/Digital-Umwandlung durchführen. Die Auflösung beträgt dabei 8 bit (*Philips* PM 3310). Durch die Kombination von vier Speichern und zwei Kanälen kann das Gerät bis zu acht Signalproben darstellen. Durch die vielseitigen digitalen Verzögerungen kann z. B. auch der Burst aus einer TV-Zeile herausgesucht werden. Für die Registrierung langsamer Vorgänge gibt es eine „Roll"-Betriebsart, wobei das Signal vom rechten zum linken Bildschirmrand hin geschrieben wird.

Gut gefallen hat uns ein neues 100-MHz-Oszilloskop von *Trio-Kenwood*, das *Neumüller* ab Februar 1981 im Vertrieb hat (*Bild 1*). Das Gerät kommt mit 50 Watt Leistungsaufnahme aus und benötigt daher kein Kühlgebläse. Es hat eine 4-Kanal/8-Strahlanzeige und einen Hilfsspeicher, der alle Einstellungen an der Frontplatte bei Abschalten des Gerätes während der Mittagspause speichert. Die eigentliche Überraschung aber ist der Preis: Er wird unter 4000 DM liegen (plus Mehrwertsteuer).

Am Rande der Anwendungen eines Oszilloskops liegt ein Reflektometer zur Fehlerortung und Dämpfungsmessung an Lichtwellenleitern. Von einem Faserende aus können die wichtigsten

Eigenschaften eines LWL-Kabels gemessen werden: Bestimmen der Kabellänge, Ermitteln der optischen Verluste und Reflexionen durch Spleiße sowie Ortung von Faserbrüchen. Das Gerät kann sowohl aus dem Wechselstromnetz als auch mit Batterien betrieben werden (*Siemens*).

Eine Mischung aus Millivoltmeter und Klein-Oszilloskop zeigt *Grundig*: Das Gerät ist Teil der Typenreihe 1000, die für das gesamte Gebiet der Videotechnik entwickelt wurde.

Multimeter immer handlicher

Die Zahl der digital anzeigenden Multimeter ist enorm. Sie sind kaum größer als ein handliches Diktiergerät, haben als gängige Bereiche 200 Ω bis 20 MΩ, 200 mV bis 1000 V bzw. 2 mA bis 2 A. Sie sind mit großen, $3^1/_2$stelligen LCD-Anzeigen ausgerüstet, gegen Überlastung geschützt und im Bereich der gängigen Geräte noch unter 300 DM (plus Mehrwertsteuer) angesiedelt. Manche dieser „Taschen-Digitalmultimeter" bieten gegen Aufpreis zusätzliche Eigenschaften. Ein Batteriesatz reicht für rund 200 Betriebsstunden (*Keithley, Fluke*).

Unter den anspruchsvolleren Laborgeräten fiel uns ein elektronisches Hybrid-Multimeter mit kombinierter Digital- und Analoganzeige auf (*Siemens*). Hier sind die anthropotechnischen Vorzüge der analogen Darstellung mit den Genauigkeitsmöglichkeiten der Digitaltechnik verknüpft worden. Für die Analoganzeige wird ein Lichtband von 48 LEDs verwendet. Auf der dB-Skala können Spannungspegel direkt abgelesen werden. Für die automatische Datenerfassung ist das Gerät auch mit einem BCD-codierten Datenausgang lieferbar.

Bei *Dynatrade* sahen wir ein hochkomfortables Digitalmultimeter für Einhandbetrieb, das mit einem Mikrocomputer mit 1-K-Befehlsspeicher arbeitet und Bereichseinstellung, Auflösung und vieles anderes mehr automatisch steuert.

Einen Meßplatz zur automatischen Spannungsmessung, der zehn verschiedene Verarbeitungsprogramme bietet und hochgenaue Messungen mit Fehlergrenzen um 0,001 % (bei Gleichspannung) ermöglicht, war bei *Rohde & Schwarz* zu sehen.

Meßgeräte für Induktivität, Kapazität und Widerstand

Auch bei diesen Geräten ist deutlich das Bestreben zu spüren, ergonomisch praktikable Geräte zur Verkürzung der Prüfzeiten mit immer mehr Bedienungskomfort auszurüsten. Gängige

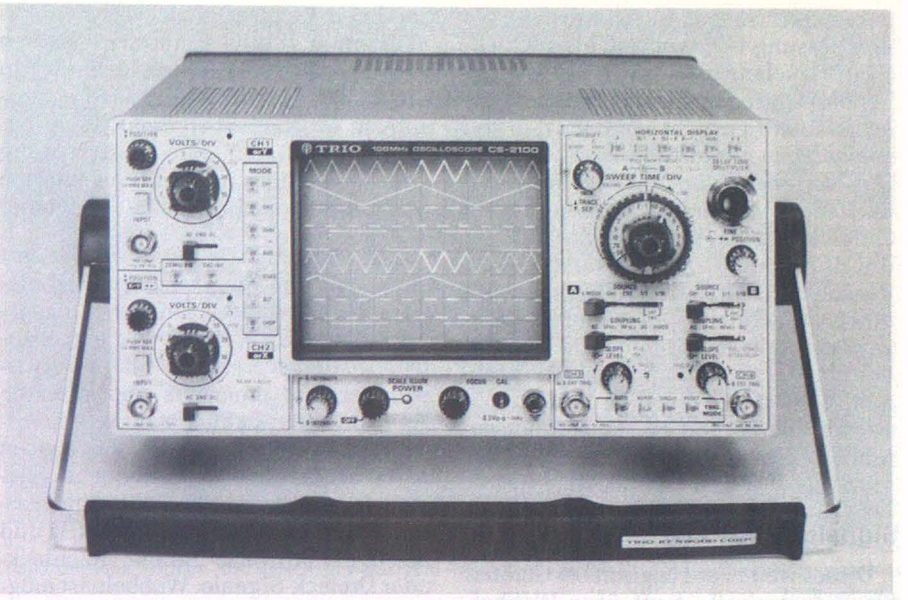


Bild 1. Ein äußerst kompaktes 100-MHz-Oszilloskop bringt Neumüller für Trio-Kenwood im Frühjahr auf den Markt. Der Kampfpreis: 3985 DM einschließlich zweier Tastköpfe (Werkfoto)

Meßbereiche liegen zwischen 0,1 pF und 0,2 F (!). Sie erfassen damit praktisch alle vorkommenden Kapazitätswerte. Die Meßfehler liegen bei 0,2 % bis 1 %. Automatische Meßbereichsumschaltung und Grenzwertmelder – farbige LEDs zeigen an, ob der gemessene Wert innerhalb oder außerhalb der Grenzwerte liegt – erleichtern den Einsatz in der Wareneingangsprüfung sowie bei der Toleranzüberwachung der Fertigung. Diese Eigenschaften können natürlich auch in Service und Labor gute Dienste leisten.

Ein kombiniertes LRC-Meter von *Electro Scientific Industries* erregte unsere besondere Aufmerksamkeit, da es nach Aussagen des Herstellers eine Weltneuheit ist (*Bild 2*). Hier wird ein hochentwickeltes LRC-Meter mit einer interaktiven CRT-Technik gekoppelt. 3000 Meßfrequenzen (von 20 Hz bis 20 kHz), frei programmierbare Prüfsignalpegel, alle Meßwertformen (einschließlich reziproker Größen und tan δ), Sortieren nach Toleranzbändern, Impedanzfrequenzgänge, TK-Ermittlung und ähnliches machen das Gerät vor allem für die Qualitätssicherung interessant. Bei soviel Komplexität überrascht der Preis: je nach Ausstattung zwischen 13 000 DM und 16 000 DM plus Mehrwertsteuer. ESI wird erste Auslieferungen in etwa einem halben Jahr vornehmen können.

Von *GenRad* wird eine neue, kostengünstige Präzisions-LC-Meßbrücke an-

Bild 2. Als Weltneuheit stellte ESI zur Interkama dieses LRC-Meßgerät unter dem Namen „Videobridge" vor. Über den Bildschirm ist eine interaktive Programmierung möglich (Werkfoto)

gekündigt. Sie ist gleichermaßen für die Messung von passiven als auch aktiven Bauelementen geeignet. Mit der hohen Meßfrequenz von 1 MHz soll unter anderem erreicht werden, daß die gemessenen Verluste eines Kondensators vorrangig vom reellen Serienwiderstand bestimmt werden (dessen Größe ja ein wesentliches Merkmal für die Hf-Eignung, z. B. von Koppel-Kondensatoren, darstellt). Zusammen mit einem anschließbaren Handhabungsgerät können die Meßobjekte in zehn verschiedenen Toleranzklassen automatisch sortiert werden. In der Sekunde werden bis zu fünf Messungen ausgeführt.

Signalgeneratoren

Dieses weite Feld beginnt bei Geräten für Videotechnik, läuft über Wobbelsender bis hin zu modernen Synthesizer-Generatoren. Auch hier sind die äußeren Merkmale eine vereinfachte Tasteneingabe, große Pegelbereiche, weite Frequenzbereiche und hohe Frequenzauflösung.

Bei den Videogeneratoren fanden wir ein kompaktes Gerät, das über Tastendruck 15 verschiedene Bildmuster liefert. Darüber hinaus wird ein Testbild erzeugt, das dem bekannten Fernsehbild weitgehend ähnlich ist (*Grundig, Bild 3*).

Rohde & Schwarz zeigte als Neuentwicklung einen voll programmierbaren Synthesizer-Generator für den Bereich 50 kHz bis 1,36 GHz bei hoher Frequenzkonstanz und spektraler Reinheit des Ausgangssignals. Bis zu 100 MHz beträgt die Frequenzauflösung 0,1 Hz! Digitales Wobbeln gehört zu den besonderen Eigenschaften. Das naturgemäß nicht billige Gerät wird seinen Einsatz in der Satellitentechnik, in Eichlabors, im Prüffeld sowie für Messungen an schmalbandigen Nachrichtengeräten finden. Ein Fernsteuerung aller Einstellung ist über die genormte Schnittstelle nach IEC 625/1 möglich.

Als vielseitige Nf-Signalquelle mit automatischen Frequenzdurchlauf bietet sich unter anderem ein Leistungsgenerator von *Grundig* an: Ein eingebauter Leistungsverstärker mit 4-Ω-Ausgang erlaubt einerseits den direkten Anschluß von Lautsprechern, ein erdfreier 600-Ω-Ausgang das Einspeisen eines Signals in Trägerfrequenzsysteme. Der Generator arbeitet im Frequenzbereich von 2 Hz bis 200 kHz und erzeugt wahlweise Sinus-, Rechteck- oder Dreieck-Signale. Wobbeln ist möglich.

Meßempfänger – Interface zum Menschen

Die Vielfalt der teilweise hoch spezialisierten Meßempfänger einerseits sowie die große Zahl der damit koppelbaren Sensorsysteme andererseits erlaubt nur das Herausheben einiger typischer Geräte. Einfachgeräte mit beschränktem Frequenzumfang und manueller Bedienung waren ohnehin auf dieser durch hochwertige Investitionsgüter gekennzeichneten Messe kaum zu sehen. Höhere Empfindlichkeiten, bessere Selektion, Fremdsteuerung durch Rechneranschlüsse und durchgehende Digitalisierung der Anzeige gehören heute schon fast zu den Standardausstattungen.

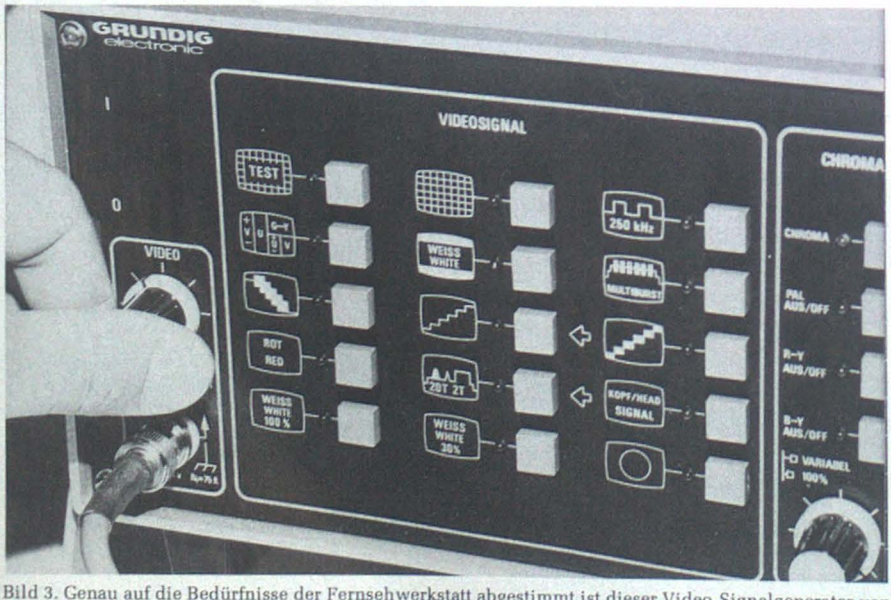


Bild 3. Genau auf die Bedürfnisse der Fernsehwerkstatt abgestimmt ist dieser Video-Signalgenerator von Grundig. Die „Speisekarte" umfaßt 15 verschiedene Signalformen auf Knopfdruck (Foto: Knapp)

Bild 4. Formenerkennung am laufenden Band mit einer Kombination von Video-Kamera und digitaler Auswertung ermöglicht u. a. dieses System von BBC (Werkfoto)

Unter den Spezialgeräten fanden wir optoelektronische Meßsysteme zur Erkennung von Formen bei simultaner Auswertung mehrerer Beobachtungsfelder (*Bild 4*). Damit lassen sich Teile kontrollieren, Fertigungslinien überwachen, Handhabungsautomaten positionieren sowie Aufgaben in der Materialflußtechnik lösen. Als Meßwertaufnehmer dient eine Video-Kamera, wobei die Anpassung an die Erkennungsaufgabe über das Objektiv erfolgt (*BBC*).

Ein optisches Mikrometer sahen wir bei *BFI-Electronic:* Auch hier wird mit Video-Processing gearbeitet, wobei Meßtoleranzen bis herunter zu 1,3 µm möglich sind. Zahlreiche automatische Subroutinen, z. B. für Kante/Kante-Messung, Winkel und Radius, sind im Systemspeicher bereits enthalten; ein einfacher Tastendruck genügt. Einsatzgebiet: Messung an elektronischen Bauteilen.

Brüel & Kjaer zeigte ein Audio-Prüfgerät für die Messung an Hörgeräten und Mikrofonen, an Kunstköpfen und Lautsprechergehäusen in Verbindung mit einer Audio-Prüfkammer (*Bild 5*). Die Erfüllung der einschlägigen Normen für Hörgeräte-Prüfkammern (DIN, IEC, ANSI) ist bei diesem Unternehmen selbstverständlich. Die Meßergebnisse (Frequenzbereich 100 Hz bis 10 kHz in 256 diskreten, logarithmisch angeordneten Schritten) werden auf vorgedruckte Karten zur sofortigen Dokumentation aufgezeichnet (Vertrieb: *Kühl KG*).

Für die Messung elektrischer Gleich- und Wechselfelder mit Feldstärken zwischen 0,1 und 20 000 A/cm haben wir bei *List-Magnetik* einen Feldmesser

gesehen, der mit verschiedenen Hallsonden geliefert wird.

Elektronische Temperaturmeßgeräte mit Digital-Anzeige waren zahlreich vertreten. Prototypisch ist ein Gerät von *Schuntermann & Benninghoven* für den Anzeigebereich von –200 bis +1600°C (75 K bis 1875 K).

Weitere interessante Entwicklungen für Labor und Praxis

Unter einer Vielzahl von Schaltnetzteilen fiel uns eine besonders interessante Entwicklung von *Hewlett-Pakkard* auf (*Bild 6*). Gegenüber den bisher üblichen Geräten verwendet HP Feldeffekttransistoren, die mit 200 kHz sinusförmig durchgeschaltet werden. Marktgängige Schaltnetzteile arbeiten mit Frequenzen zwischen 20 kHz und 50 kHz. Die hohe Schaltfrequenz dieser neuen Netzteile sowie die Sinus-Durchschaltung führt dazu, daß auf der Powerleitung unverhältnismäßig wenig Harmonische zu finden sind, die darüber hinaus auch noch wegen der höheren Frequenz mit sehr viel weniger Aufwand ausgesiebt werden können. Von HP hörte man, daß sie die erforderlichen Leistungs-FETs in einer eigenen Fabrik herstellen. Es wird eine ganze Serie von Geräten mit unterschiedlichen Spannungsausgängen angeboten. Als typischer Preis für die Kombination +5 V/±15 V wurden 538 DM (plus Mehrwertsteuer) genannt. Noch sind nicht alle Typen am Markt, man darf aber gespannt sein, wie andere Hersteller darauf reagieren.

Nichts mit der elektrischen Meßtechnik im engeren Sinne zu tun haben zahlreiche elektronische Annährungsschalter. Sie sind aber doch dazu zu rechnen, wobei der von *IFM Electronic* prototypisch für alle anderen stehen soll (*Bild 7*). Je nach Einsatzfall liegt die Reichweite zwischen 50 mm an der Unterkante und 60 m an der Oberkante. Montagesockel und Funktionseinheit sind voneinander getrennt, das handliche Gerät hat einen Thyristorausgang zum direkten Schalten von Verbrauchern (z. B. Schütze, Magnete und anderes).

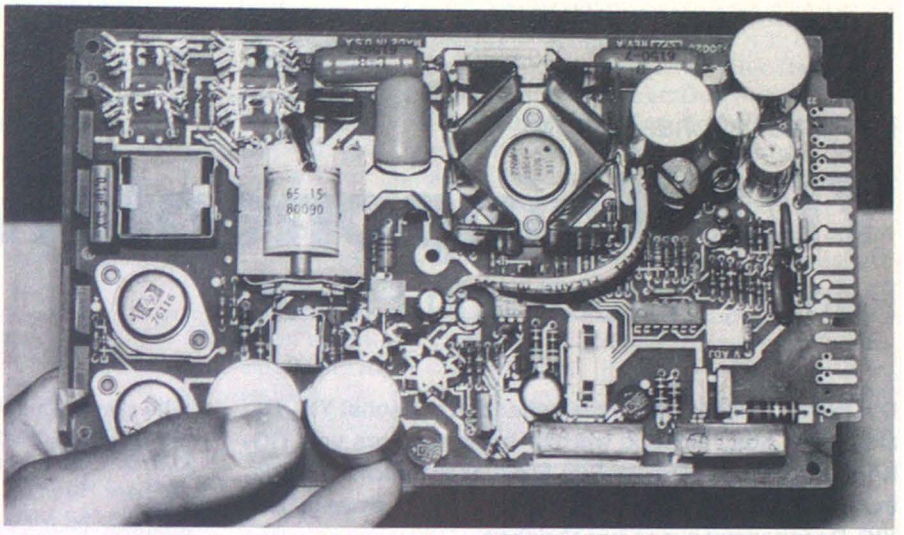


Bild 6. Ein besonders aufgebautes Schaltnetzteil zeigte Hewlett-Packard auf dieser Europakarte: Als Schaltfrequenz wurden 250 kHz(!) gewählt, um besonders „saubere" Powerleitungen zu erhalten (Foto: Knapp)

Bei *Watanabe* war ein professionell aufgebauter XY-Plotter für das Format DIN A 3 zu sehen, den man als Peripherie für alle Mikrocomputer mit ASCII/7-bit-Parallel-Ausgängen einsetzen kann. Im Lieferumfang ist ein Symbol-Generator für alle 96 Zeichen enthalten. Der Preis wurde mit 2860 DM angegeben (plus Mehrwertsteuer).

Gesamteindruck

Wie der Präsident der Interkama '80, Dr. Werner Wolz, anläßlich der Fachpressekonferenz sagte, müssen stets zunächst die gerätetechnischen Voraussetzungen geschaffen werden, um zuverlässige Messungen anzustellen. Damit die zu messende Größe nicht durch das Meßgerät selbst verfälscht wird, müssen diese Geräte ja stets um wenigstens zwei Größenordnungen besser sein, als es sich aus dem System der zu messenden Größen selbst ergibt. Die Meßtechnik ist mithin ein ähnlicher Technologievorläufer, wie es in anderen Gebieten vielleicht die Verteidigungselektronik ist.

Nachdem bei Analysen im ppb-Bereich (parts per billion, Verhältnis 1 : 1 000 000 000) gearbeitet wird, ist das rasche Vordringen der Mikroelektronik in die Meßgeräte nicht verwunderlich. Und wenn erst einmal ein Mikroprozessor Eingang gefunden hat, lassen sich zumeist auch noch zahlreiche Bedienungserleichterungen (Programmtasten, „Menue"-Vorwahl) mit einbauen. Dieser Trend wird sich zweifelsohne fortsetzen.

Da die analoge Meßtechnik letztlich ihre Grenzen in der Auflösung findet, werden digitale Meßverfahren zunächst bei den hochwertigen Geräten, später auch bei Standard-Laborgeräten Eingang finden. Die Tendenz, universelle Kombinationsgeräte anstelle von mehreren Einzelgeräten (z. B. kombinierte LCR-Messer) anzubieten, bleibt ein weiteres Entwicklungsziel. Darüber hinaus wird man in Zukunft bei hochwertigen Meßgeräten mit fernsteuerbaren Einheiten (IEC-Bus) rechnen können. Aber selbst im Bereich der „gehobenen Mittelklasse" setzt sich zunehmend die Ansicht durch, Geräte mit eingebauten Statistikprogrammen für die Überwachung von Serienergebnissen anzubieten. Kp.

Bild 5. In einer eigens dafür konstruierten Prüfkammer können Audio-Messungen an Hörgeräten, Mikrofonen und Kunstköpfen vorgenommen werden (Hersteller: Brüel & Kjaer, Foto: Knapp)

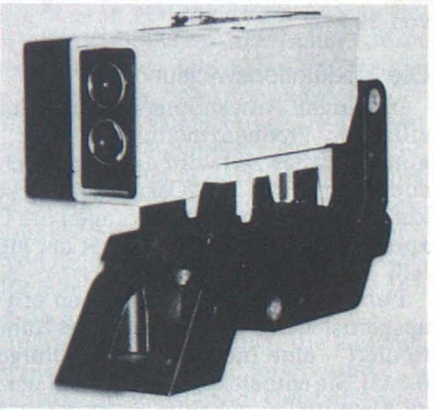


Bild 7. Für industriellen Einsatz, aber auch für den privaten Bereich ist dieser Annäherungsschalter geeignet: Gerät und Montagesockel sind trennbar – man braucht daher stets nur so viele Geräte zu kaufen, wie man benötigt (wenn ausreichend Sockel montiert sind (Foto: Knapp)

Ing. (grad.) Michael Arnold

YIG-Komponenten

2. Teil

Prinzip, Aufbau und Einsatz

Der zweite Teil des Beitrages behandelt zunächst YIG-Oszillatoren. Abschließend werden Anwendungen von YIG-Komponenten in Mikrowellen-Frequenzzählern, -Geradeaus- und -Superhetempfängern sowie die Anzeige der YIG-Resonanzfrequenz beschrieben.

YIG-Oszillatoren

Aus der schaltungstechnischen Verbindung von YIG-Filter und Verstärker läßt sich ein Oszillator realisieren, sofern die Phasen- und die Amplitudenbedingung erfüllt werden. Als aktiver Teil fungiert bis etwa 12 GHz ein Transistor bzw. eine Gunn-Diode für höhere Frequenzen. Der hohe Gütefaktor des YIG-Resonators verleiht dem Oszillator gute Frequenzstabilität und hohe spektrale Reinheit.

Grundsätzlich gelten für YIG-Oszillatoren ebenfalls die oben für Filter beschriebenen Eigenschaften. Als Abweichung ist hervorzuheben, daß das aktive Element frequenzabhängige Reaktanzen aufweist, die die Resonanzeigenschaften beeinflussen, vor allem an den Grenzen des Abstimmbereichs. Dieser Tatsache ist bei der Konstruktion besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Zusätzlich von Bedeutung sind in YIG-Oszillatoren die im folgenden beschriebenen Merkmale.

Die Rest-FM

Rest-Frequenzmodulation des Oszillators entsteht durch Stromschwankungen in den Spulen. Sie wird als Spitze-Spitze-Frequenzabweichung gegen die Träger-Sollfrequenz gemessen. Die Rest-FM läßt sich durch Filterung des Spulenstromes vermindern, allerdings auf Kosten des dynamischen Verhaltens. Die Rest-FM liegt in der Größenordnung von 10 kHz.

Die Modulationswicklung

In einigen Anwendungsfällen (Feinabstimmung des Oszillators, Frequenzmodulation zur Nachrichtenübertragung, Synthesizer) wird es erforderlich, schnelle Frequenzänderungen des YIG-Oszillators hervorzurufen oder willkürliche Frequenzschwankungen des Oszillators sofort auszuregeln. Die hohe Induktivität der eigentlichen Feldspule läßt dies jedoch nicht zu.

Daher werden YIG-Oszillatoren mit einer sog. FM-Spule ausgerüstet, die – in unmittelbarer Nähe der YIG-Kugel positioniert – eine Induktivität von einigen µH aufweist ($R \approx 0{,}5\ \Omega$). Sie enthält keinen Kern und wird in einigem Abstand zu Metallteilen gehalten. In anderen Anwendungen bildet die YIG-Kugel selbst den Kern, d. h. die Wicklung wird unmittelbar um die Kugel gelegt. Mit der Kopplung steigt die Modulationsfrequenz.

Die geringe Induktivität erlaubt eine vergleichsweise hohe Grenzfrequenz, und zwar für normale Anwendungsfälle von etwa 250 kHz, für spezielle Anforderungen bis 10 MHz. Die Abstimmsteilheit beträgt je nach Typ ca. 200 kHz/mA (zum Vergleich: Feldspule 5...50 MHz/mA). Der erzielbare Hub des Trägers um die Mittenfrequenz liegt zwischen ± 50 MHz und ± 100 MHz.

Die Frequenzdrift nach der Abstimmung

Dieser Effekt (post tuning drift) ist mit dem Temperaturgefälle des Magnetkörpers verknüpft. Bedingt durch den Leistungsumsatz in der Feldspule tritt nach dem schnellen Abstimmen zu hohen Frequenzen hin eine Erwärmung auf, die eine Frequenzdrift von + 5...+ 15 MHz je nach Bereich hervorruft und sich über einen Zeitraum von 20 bis 30 Minuten erstreckt.

Hat sich schließlich die Temperatur beim Betrieb an der oberen Frequenzgrenze stabilisiert und wird der Oszillator zügig an die untere Grenze verstimmt, so tritt der umgekehrte Effekt auf, da der Leistungsumsatz in der Feldspule bei hohen Frequenzen wesentlich größer ist als bei niedrigen. Aus diesen Gründen hält man nicht benutzte YIG-Komponenten besser in der Mitte des Abstimmbereichs.

Die Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung nimmt zumeist mit der Frequenz ab. Aus diesem Grund werden Oszillatoren im oberen Frequenzbereich mit Ausgangsverstärkern versehen. Die Leistung beträgt je nach Typ 10...100 mW. Oberwellen liegen bis zu 20 dB, nichtharmonische Nebenwellen typisch 50 dB unter der Grundwelle.

Anwendungen von YIG-Komponenten

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und – wie der Ursprung der YIG-Produkte und die einschlägige Literatur beweisen – zu einem großen Teil in den USA entwickelt worden. Die nachfolgend aufgeführten Beispiele zeigen, daß YIG-Komponenten oft eine elegante Lösung vieler Aufgabenstellungen der Mikrowellentechnik erlauben.

Geradeaus-Mikrowellenempfänger

Die einfachste Empfängerform, die abgestimmte YIG-Filter verwendet, ist der Geradeaus-Empfänger; das Blockdia-

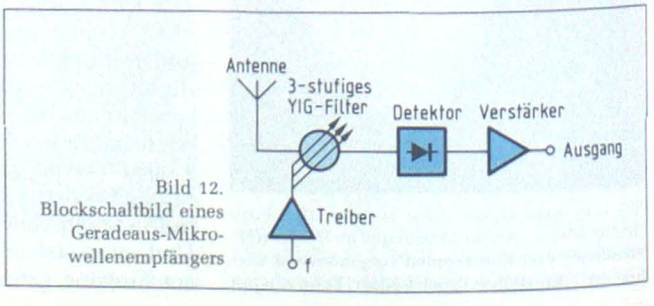


Bild 12. Blockschaltbild eines Geradeaus-Mikrowellenempfängers

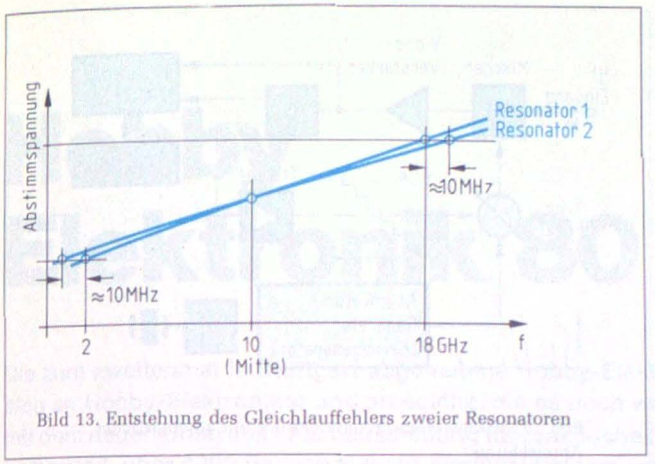


Bild 13. Entstehung des Gleichlauffehlers zweier Resonatoren

gramm zeigt *Bild 12*. Dieser Empfänger ist preiswert, einfach zu handhaben und genügt vielen Anwendungen. Ein kommerzielles Gerät überstreicht den Bereich 1...20 GHz in einem Abstimmvorgang. Die Empfindlichkeit eines solchen Geradeaus-Empfängers ist bestimmt duch die Empfindlichkeit des Detektors und die Einfügungsdämpfung des Filters. Sie beträgt etwa –50 dBm.

Die Frequenzgenauigkeit hängt von der des Filters ab. Die Auflösung ist begrenzt durch die kleinstmögliche Filterbandbreite. Mit der Verringerung der Bandbreite wächst die Einfügungsdämpfung, ebenso mit der Zahl der Filterstufen. Als typischer Bandbreitenwert kann 25 MHz angesehen werden. Der Dynamikbereich hängt vom Großsignalverhalten des Detektors und der Trennschärfe des Filters ab, die für ein dreistufiges Filter etwa 70 dB beträgt. Die Unterbringung der drei Filterstufen in einem gemeinsamen Gehäuse (s. auch Bild 7) vermindert Gleichlaufschwierigkeiten, wie sie in *Bild 13* dargestellt sind. Für zwei YIG-Resonatoren ist hier die Resonanzfrequenz über der Abstimmspannung aufgetragen. Durch geringe Abweichnungen im Aufbau der Polflächen und/oder der Wicklungen, Treiberströme usw. verfügt der Resonator 1 über eine geringfügig höhere Abstimmsteilheit. Der Gleichlauf liegt hier (bedingt durch den Abgleich) nur bei der mittleren Frequenz von z. B. 10 GHz vor. Unter- und oberhalb dieser Frequenz tritt eine Abweichung auf, die die Gesamtkurvenform etwas verändert.

Die einfachen Eigenschaften eines derartigen Geradeaus-Empfängers können verbessert werden, wenn ein rauscharmer Hf-Verstärker mit Filtern zur Vor- und Nachselektion entsprechend *Bild 14* hinzugefügt wird. Da der Frequenzbereich des Verstärkers jedoch begrenzt ist, wird der nutzbare Bereich eingeschränkt. Die Vorselektion ist wichtig, weil der Verstärker in der Umgebung eines dichten

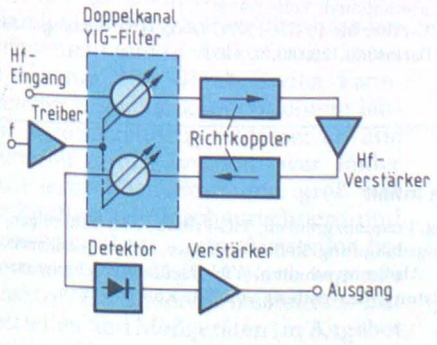


Bild 14. Geradeaus-Empfänger mit Hf-Verstärker

Spektrums starker Signale leicht übersteuert wird und viele Intermodulationsprodukte erzeugt.

Die Nachselektion eliminiert das breitbandige Rauschen, das der Mikrowellenverstärker erzeugt. Durch die Verwendung eines guten Verstärkers mit Vor- und Nachselektion läßt sich eine Empfindlichkeit von etwa –85 dBm erzielen. Dieser Wert, der einer Grenzempfindlichkeit von immerhin 22 dB/µV entspricht, wird erklärlich, wenn man die hohe Bandbreite von etwa 25 MHz berücksichtigt. Die von einem Filter dieser Bandbreite bei Raumtemperatur gelieferte Rauschleistung ist um den Faktor $25 \cdot 10^6$ (entsprechend 74 dB) höher als die einer Bandbreite von 1 Hz, so daß sich für einen derartigen Empfänger eine auf 1 Hz bezogene Grenzempfindlichkeit von –85 dBm –74 dB = –159 dBm/Hz errechnet. Da die bei Raumtemperatur niedrigstmögliche Rauschleistung –174 dBm/Hz beträgt, ergibt sich eine Rauschzahl von 15 dB.

Superhetempfänger mit YIG-Komponenten

Die mit YIG-Filtern und -Oszillatoren erzielbare hohe Linearität f (H_o) läßt bei gemeinsamer Abstimmung einen guten Gleichlauf erwarten. *Bild 15* zeigt das Blockdiagramm eines einfachen Superhets.

Um zwischen Oszillator und Eingangsfilter einen Zwischenfrequenzversatz von z. B. 160 MHz zu erreichen, kann entweder einer der beiden Treiberströme (bei getrennten

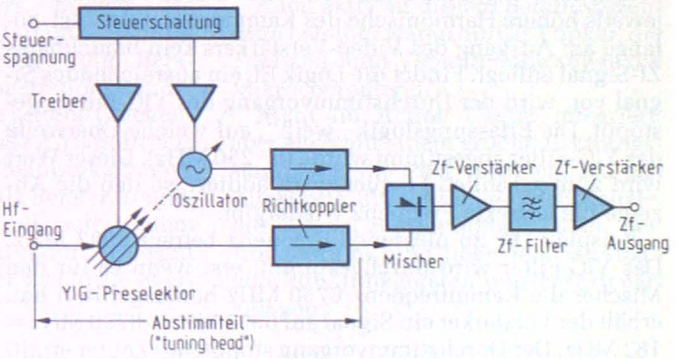


Bild 15. Blockschaltbild eines Mikrowellen-Superhets

Wicklungen) immer um einen konstanten Betrag größer oder die Windungszahl einer Wicklung größer sein (sog. Offset-Spule).

Superhetempfänger gibt es in verschiedenen Aufbauversionen; sog. „tuning heads" enden vor dem Mischer, „front end"-Schaltungen haben außer dem Mischer noch Zf-Filter und -Verstärker. Die eigentliche Selektion wird in der Zf-Ebene oder nach weiterer Abmischung in tieferen schmalbandigen Zf-Filtern vorgenommen. Die typische Bandbreite des ersten Zf-Filters liegt in der Größenordnung 0,1...10 MHz. Dem Gleichlauf von Oszillator und Eingangsfiltern kommt beim Superhet eine große Bedeutung zu, denn ein Gleichlauffehler von ± 5 MHz hat bei einer 3-dB-Zf-Bandbreite von 10 MHz bereits einen Amplituden- und ggf. auch Meßfehler von 3 dB am Ausgang zur Folge.

Für vollständige Superhetschaltungen liegt die Gesamtverstärkung (unter Berücksichtigung der Filter- und Mischerverluste) bei 15...20 dB. Die Rauschzahl weist ungefähr gleiche Werte auf.

Eine wesentliche Anforderung an das YIG-Filter in einer Superhetschaltung ist gegeben durch eine möglichst hohe Spiegelfrequenzunterdrückung. Bei einem Zf-Wert von z. B. 160 MHz beträgt der Spiegelfrequenzabstand 320 MHz. *Bild*

16a und *Bild 16b* zeigen für je ein drei- und vierstufiges Filter die Spiegelfrequenzdämpfungen a_s in Abhängigkeit vom Zf-Wert; Parameter ist die Filterbandbreite.

Hinzu kommt die Notwendigkeit, Mischprodukte zwischen der Oberwelle des Oszillators und einem auf der zugehörigen Empfangsfrequenz $f_e = 2 \cdot f_o \pm f_z$ liegenden starken Signal durch ausreichende YIG-Filterselektion zu verhindern.

Mikrowellen-Frequenzzähler mit automatischer Abmischung

Frequenzzähler arbeiten heute üblicherweise bis zu Frequenzen, die 1 GHz nicht wesentlich überschreiten. Die Messung im Mikrowellenbereich macht daher das Abmischen der zu messenden Frequenz mit einer bekannten und (hoch)stabilen Frequenz erforderlich. Die elektronische Abstimmbarkeit des YIG-Filters erlaubt die automatische Durchführung dieser Messungen.

Nach *Bild 17* wird einem Mischer außer dem zu bestimmenden Signal f_e noch eine genaue Mikrowellenfrequenz zugeführt, die von einem Kammgenerator hergestellt und von einem stabilen Quarzoszillator abgeleitet ist. Der Linienabstand des Kammgenerators betrage z. B. 250 MHz. Das YIG-Filter ist über den Treiber durchstimmbar und kann auf jede Harmonische des Kammgenerators gesetzt werden.

An den Mischer schließt sich außer dem Frequenzzähler (f_{max} = 250 MHz) eine Erfassungslogik EL an, die von tiefen Frequenzen beginnend das YIG-Filter stufenweise auf die jeweils höhere Harmonische des Kammgenerators setzt, solange am Ausgang des Video-Verstärkers kein brauchbares Zf-Signal anliegt. Findet die Logik EL ein ausreichendes Signal vor, wird der Durchstimmvorgang des YIG-Filters gestoppt. Die Erfassungslogik „weiß", auf welche Oberwelle das YIG-Filter abgestimmt wurde (n · 250 MHz). Dieser Wert wird zum gezählten Frequenzwert addiert, so daß die Anzeige die korrekte Frequenz wiedergibt.

Beispiel: Die zu messende Frequenz beträgt 6932 MHz. Das YIG-Filter wird durchgestimmt; erst wenn es für den Mischer die Kammfrequenz 6750 MHz herausgefiltert hat, erhält der Verstärker ein Signal auf 6932 MHz – 6750 MHz = 182 MHz. Der Durchstimmvorgang stoppt, der Zähler ermittelt 182,0 MHz. Durch die Erfassungslogik wird der Wert 6750 MHz hinzuaddiert; der angezeigte Wert beträgt also 6932,0 MHz. Die realisierbare Auflösung der Frequenzanzeige ist außer von der Genauigkeit und Stabilität der Quarzfrequenz auch von der Kurzzeitstabilität des YIG-Filters abhängig.

Anzeige der YIG-Resonanzfrequenz durch DVM

Da die Resonanzfrequenz von YIG-Filtern und -Oszillatoren mit einer Spannung eingestellt wird und eine gute Linearität zwischen Spannung und Frequenz besteht, kann die ungefähre Resonanzfrequenz auch mit einem Digital-Voltmeter gemessen werden. Dieses Verfahren wird vor allem in

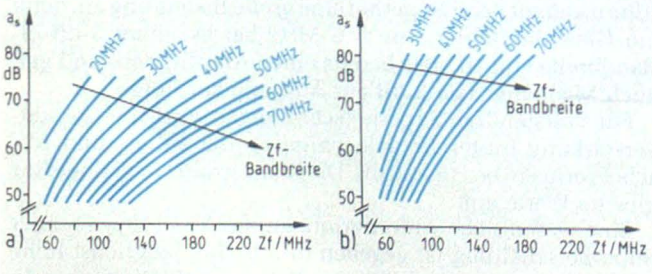


Bild 16. Spiegelfrequenzdämpfung a_s eines Preselector-YIG-Filters mit drei Stufen (a) und mit vier Stufen (b)

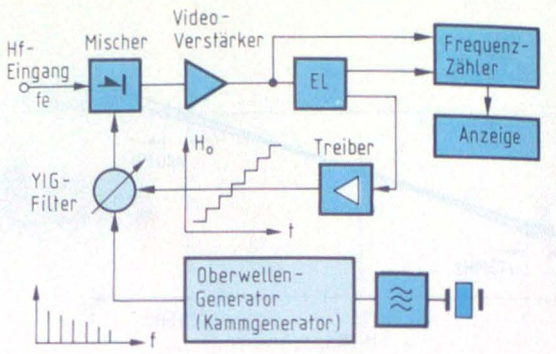


Bild 17. Mikrowellen-Frequenzzähler mit automatischer Abmischung

Frequenzanalysatoren angewendet. Da relative Bandbreite und Linearität etwa gleich groß sind, kann diese Meßschaltung nach erfolgter Eichung als nützliche Abstimmhilfe eingesetzt werden.

Ziel dieser Arbeit war es, einen kurzen und daher nicht allzu tiefgreifenden Einblick in Funktionsprinzip, technische Realisierung und Anwendung von YIG-Komponenten zu vermitteln. Zur weitergehenden Information wird auf die Literatur verwiesen.

Literatur

1 *Lax, B.; Button, K. J.*: Microwave Ferrites and Ferrimagnetics. McGraw-Hill Book Comp. Inc.
2 *Helszajn, J.*: Principles of Microwave Ferrites Engineering. J. Wiley-Interscience.
3 Fischer-Lexikon Physik: Para- und Diamagnetismus. Ausgabe 1967. S. 262.
4 Hewlett-Packard-Journal, Jan. 1968, S. 9.
5 Sivers Lab (Philips): YIG Products.
6 *Tamm, P. U.*: YIG products and applications. Sivers Lab (Philips).
7 *Jackson, R.; Papp, J. C.*: YIG-tuned Integrated Devices. Watkins-Johnson Comp., Palo Alto, Ca.
8 YIG-Devices. Watkins-Johnson Comp., 1978.
9 *Gilbert, K. D.*: Dynamic Tuning Characteristics of YIG-Devices. Watkins-Johnson Comp.
10 *Varenhorst, V. D.*: Switching Speed in YIG-Devices. Watkins-Johnson Comp.
11 *Clark, R. J. Jr.; Swartz, D. B.*: YIG-tuned Oscillators. Watkins-Johnson Comp.
12 *Melick, D. R.*: YIG-tuned Bulk GaAs Oscillators.
13 *Hurst, G. J.*: YIG and what it means to microwave instruments. Marconi Instruments, 1977, Nr. 4.
14 *Hurst, G. J.*: Electronically tuned microwave signal sources. Marconi Instruments, 1977, Nr. 5.
15 Philips: Experimente mit Mikrowellen 3.
16 Systron-Donner Corp.: Advanced Components.
17 *Scott, T. L. B.*: YIG Devices Revolutionise Microwave Frequency Agility. Communications international, Febr. 1979.
18 *Röschmann, P.*: YIG-Filter bis 40 GHz. NTG-Diskussionssitzung „Mikrowellenfilter", TH Darmstadt, 29./30. 9. 1977.

Stichworte zum Inhalt

Prinziperläuterung, Frequenzgrenzen, YIG-Filteraufbau, Filtereigenschaften, Einfügungsdämpfung, Reflexionsfaktor, Nebenresonanzen, Abstimmsteilheit, Abstimmverhalten, YIG-Oszillatoren, Frequenzdrift, Ausgangsleistung, Anwendung von YIG-Komponenten.

Hobby Elektronik 80

Die zum zweitenmal in Stuttgart abgehaltene Hobby-Elektronik-Messe wandte sich an Hobby-Elektroniker und an solche, die es noch werden wollen. Sie hat mit dem neuen Untertitel „Fachausstellung für praktische Elektronik und Mikrocomputer" über 4000 Besucher mehr angelockt als im vergangenen Jahr; fast 29 500 Hobbyisten bevölkerten während der fünf Tage vom 10. bis 14. September die Halle 6, wobei der 10. September als Händlertag deklariert und somit dem Fachpublikum vorbehalten war.

Beobachtungen

Der Händlertag ist nun eine feste Einrichtung bei den etablierten Hobby-Elektronik-Ausstellungen. Naturgemäß reagieren die Aussteller unterschiedlich auf diese Einrichtung. Wiederverkäufer, deren genug auf der Messe vertreten waren, tätigten an diesem Tag ohne Ausnahme gute Geschäfte. Für kleinere Händler, die sich direkt an den Endverbraucher wandten, war dieser Tag eine zusätzliche Belastung: Personal muß für den Standdienst aus dem Laden abgezogen werden, und die Umsätze sind für sie gering. Um so erfreulicher sahen die Umsatzzahlen an den folgenden Tagen aus. Doch am Sonntag – dem Familientag im Schwabenland – ging der Verkauf wieder stark zurück, wie eine nicht repräsentative Umfrage des Berichterstatters ergab. Bremste die begleitende Ehefrau die Kaufwut...?

Bei allen Messen und Ausstellungen taucht immer wieder die Frage auf: Was gibt es Besonderes und Neues? Eine Hobby-Ausstellung ist ganz sicher keine Neuheiten-Messe. Aber hier findet der Hobby-Elektroniker konzentriert alles geboten, was er in Gemeinden mit vierstelligen Postleitzahlen bestimmt nicht und in vielen Großstädten oft nur mit viel Glück finden kann. Mancher Besucher kam mit einem langen Wunschzettel zur Messe; ob alle Wünsche erfüllt wurden, war leider nicht feststellbar. Besonders groß war die Kauflust bei Taschenrechnern und Mikrocomputern – ein Aussteller bestaunte kopfschüttelnd seine eigenen Umsätze. Ein anderer Aussteller – mit Netzteilen und Meßgeräten im Angebot – war maßlos enttäuscht.

Feste Einrichtung: Action Center

Nicht nur dem Namen nach, auch entsprechend placiert, bildete das Action Center den Mittelpunkt. Ständig umlagerten Wißbegierige die Beratungs- und Demonstrationsstände. Denn hier bot sich die seltene Gelegenheit, sich firmenneutrale Auskünfte aus allen Gebieten des Elektronik-Hobbys einzuholen. Die hier als Berater fungierenden Fachleute sind selbst dem Hobby verschrieben und durchweg auf ihrem Gebiet versierter als ein Fachverkäufer.

Bei den Funkamateuren konnte man sich nach Vorlage seiner Lizenz selbst an die Station setzen; das war von den Standbetreuern zwar nicht vorgesehen, aber dann doch möglich. Die Leute des Aktionszentrums haben schnell den Umgang mit dem besonderen Publikum gelernt! Die Modellfernsteurer waren nicht nur innerhalb des Aktionszentrums aktiv, sie zogen ihre Show zusätzlich hinter der Halle auf dem Asphalt mit Fahrzeugmodellen und auf dem nahegelegenen Teich mit Schiffen ab. Zum Glück zeigte sich das Wetter von der guten Seite. Bei der Laborberatung, die von Mitarbeitern des ELO-Labors durchgeführt wurde, konnten interessierte Besucher selber Platinen ätzen, bestücken und die Schaltung testen. Als Lohn für ihre Mühe durften sie die Platine gleich behalten. So mancher Schüler hat hier zum ersten Mal einen Lötkolben in der Hand gehalten, oder er wurde gewahr, was er bisher falsch gemacht hatte. Am Stand für Rundfunkfernempfang wurden Insidertips weitergegeben und auch neue Geräte modernster Technik vorgeführt.

Auch aktiv an diesem Beratungszentrum beteiligt waren die CB-Funker, die Tonband- und Videofreunde sowie die Mikrocomputerei.

Nicht im Action Center integriert, aber auch mit einem großen Beratungsstand, war die Post vertreten. Sie gab Auskünfte über die neuen CB-Kanäle, die neuen Bestimmungen über den Amateurfunk und über den Selbstbau von Rundfunkgeräten und Fernsteueranlagen.

Gegenüber dem Vorjahr, als die Messe auf zwei kleinere Hallen verteilt war, boten sich die Stände viel übersichtlicher dar

Laborberatung im Aktionszentrum. Hier konnten Platinen selbst geätzt, bestückt und gleich überprüft werden

Rahmenprogramm

Außer den laufenden Filmvorführungen aus den vielen Bereichen der Elektronik fanden die Podiumsdiskussionen besonders starkes Interesse. Bei dem Thema „Elektronikbremse Bundespost?" trat als Ankläger, sicher vielen bekannt, Ulrich Jochimsen auf. Doch seine Argumentation war dem Vertreter des Bundespostministeriums, Ministerialdirigent Herbert Krath, bereits wohlbekannt. In der Diskussionsschlacht blieb er Herr der Lage.

Vom kleinen in den großen Saal mußte man umziehen, bevor ELO-Redakteur Lutz Findeisen seinen Vortrag „Ingenieure in Deutschland – Aussichten, Ausbildung und Ansehen" halten konnte. Die vielen, überwiegend jugendlichen Zuhörer, nahmen begierig die günstigen Prognosen für die Zukunft des Ingenieur-Berufs auf.

Bei dem Gespräch „Computerhobby – Hobbycomputer" hätten die Zuhörer Gelegenheit gehabt, ihre Klagen über Service und Dokumentation für die Geräte – von denen am Beratungsstand im Aktionszentrum ständig die Rede war – direkt bei den Herstellern anzubringen. Trotz Aufmunterung durch den Gesprächsleiter, Franzis-Mitarbeiter Reinhard Gößler, kamen nur magere Einwände.

Mikrocomputer

Gegenüber der Hobby-Elektronik-Ausstellung im Jahre 1979 konnte man – wen wundert's – eine deutliche Zunahme von Anbietern verzeichnen, die Mikrocomputer nebst Peripherie im Programm hatten, Bekanntes wie Exotisches. Der Besucher konnte sich selbst von unterschiedlichsten Ideologien der Firmen überzeugen: Während das Video-Genie-System (*Trommelschläger*), ein Computer mit eingebautem Kassettenrecorder und Video-Ausgang, eine Software-Kopie des TRS-80 von Tandy (Tandy selbst stellte nicht aus) darstellte und auch dessen Programmkassetten liest, versuchen andere Hersteller, wie z.B. DAI (vgl. Heft 19, S. 98), vertreten durch den *Micro-Shop Bodensee*, möglichst alles anders zu machen als andere – vom Kassetten-Aufzeichnungsformat bis zur Basic-Syntax. Aufmerksame Ausstellungsbesucher konnten übrigens feststellen, daß sich FUNKSCHAU- und Buch-Autor Michael Klein unter dem Namen „*MK-Systemtechnik*" selbständig machte und u. a. nun den Apple-II vertreibt.

Die Freunde des Rundfunkfernempfangs zeigten im Aktionszentrum unter anderem den mikroprozessorgesteuerten Empfänger ICF-2001 von Sony, der jetzt eine FTZ-Nummer hat

Einen neuen Stern am Computerhimmel hatte die Kölner Firma *Orgo Oelzner* mitgebracht, nämlich den in England gefertigten „Acorn Atom"-Basic-Computer, der in seiner Grundausstattung weniger als 1000 DM kostet (2 K RAM, 8 K ROM mit Basic, Editor und 6502-Mnemonic-Assembler). Nachrüstbar sind im Gehäuse 10 K RAM, ein Grafik-Prozessor mit 192 x 256 Punkten Auflösung, ROMs für Gleitkommaarithmetik und Datenfernübertragungs-Prozeduren, PAL-Farbausgang und eine Parallel-Schnittstelle, z. B. für Drucker. Der „Acorn-Atom" ist somit derzeit wohl der preiswerteste Basic-Computer, wenn man die (allerdings ziemlich abgemagerte) Grundausstattung betrachtet.

Besonderer Anziehungspunkt war der Mikrocomputer-Stand des Aktionszentrums. Hier wurden die Besucher firmenneutral von den FUNKSCHAU-Mitarbeitern Herwig Feichtinger, Rudolf Hofer und Hans Neumayr beraten – und manch ein Neuling sagte, allein dafür habe sich der Besuch der Hobby-Elektronik schon gelohnt.

Fe./Scho.

Messegetümmel am Wochenende: Der Besucherstrom riß nicht ab

Roy Titchmarsh

Umweltdaten-Erfassung mit Datensammlern und Satelliten

Voraussetzung für großräumige Wasserwirtschaftsplanung, Wettervorhersage und geophysikalische Untersuchungen sind die Gewinnung und Konzentration aktueller Umweltdaten. Mit Datensammlern, welche die Signale von Sensoren zusammenfassen und über eine Funkbrücke via Satellit zur Auswertung senden, ist eine schnelle und preiswerte Übermittlung dieser Daten möglich. Die Sensoren können sich dabei an Land, in Bojen, auf Seefahrzeugen oder an Bord von Luftfahrzeugen befinden.

Manuelle Datensammlung, wie sie lange Zeit betrieben wurde, ist heute zu teuer und zu langsam. Die modernere Methode, Meßsignale über Telefonleitungen oder landgebundene Funkbrükken zu übertragen, erfordert einen hohen Aufwand für die Leitungs-Verlegung oder die Errichtung von Relaisstationen. Da die Datensammler oft in klimatisch rauhen Zonen arbeiten, sind die Leitungen und Relais durch Sturm, Überschwemmung und Blitzeinschlag gerade dann besonders gefährdet, wenn sie dringend benötigt werden.

Ein autonomer Datensammler DCP (Data Collection Platform), der seine Meßsignale über einen Satellitentransponder an den Empfänger übermittelt (*Bild 1*), stellt daher oft die einzige, dazu noch preisgünstige Lösung der Echtzeit-Datenerfassung in flächenmäßig ausgedehntem oder unwegsamem Gelände dar. Für die Übermittlung eignen sich insbesondere geostationäre Satelliten, wie z. B. Meteosat, der für diese Zwecke im Bereich um 402 MHz dreißig 3 kHz breite Kanäle bietet. Es können also gleichzeitig mehrere Datensammler auf verschiedenen Frequenzen mit dem Satelliten arbeiten. Außerdem werden jedem Datensammler vom Satelliten-Betreiber (für den Meteosat ist es die europäische Raumfahrtbehörde ESA) eine oder mehrere feste Sendezeiten zugeteilt.

Das Systemkonzept

Das System des Datensammlers DCP von McMichael Ltd. setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: der Datensammler selbst, das Synchronisiergerät und die verschiedenen Antennen. Die Wendelantenne (*Bild 2*) ist für ortsfeste Installation vorgesehen, während der ebenfalls zirkular polarisierte Kreuzdipol mit seinem größeren Öffnungswinkel für die Datenübermittlung von Bojen, Schiffen oder aus Ballons – natürlich mit einem stärkeren Sender – bestimmt ist. Die *Tabelle* gibt typische Kenndaten der beiden Antennen an. Die Frontplatte des Datensammlers trägt nur noch die Buchsen für Sensoren, Antenne, Synchronisiergerät und für die Stromversorgung; einziges Bedienelement ist der Einschalter.

Damit der Datensammler die zugeteilte Sendezeit genau einhält, ist eine Synchronisation seiner Sendezeit mit der Einheitszeit UT*) nötig. Dazu wird die Uhr im Synchronisiergerät auf diese Zeit eingestellt und das Gerät zum Datensammler transportiert. Das Synchronisierkabel wird angeschlossen und der Datensammler auf Knopfdruck sychronisiert. Dieser Vorgang muß nur alle 6 Monate durchgeführt werden.

Der Geräteaufbau

Das Blockschaltbild des mikroprozessorgesteuerten Datensammlers DCP ist in *Bild 3* dargestellt. Der Daten-

*) UT ≙ Unit Time, entsprechend GMT ≙ Greenwich Mean Time

Kennwerte der Sendeantennen

Typ	Wendelantenne	Kreuzdipol
Einsatzbereich	an Land	auf Bojen, Schiffen, in Flugkörpern
Frequenzbereich	400...500 MHz	
Polarisation	zirkular rechts drehend	
Öffnungswinkel (–3 dB)	45°	140°
Gewinn	12 dBi	4,5 dBi
empfohlene Senderleistung	6 W	60 W
Länge	1,5 m	0,45 m

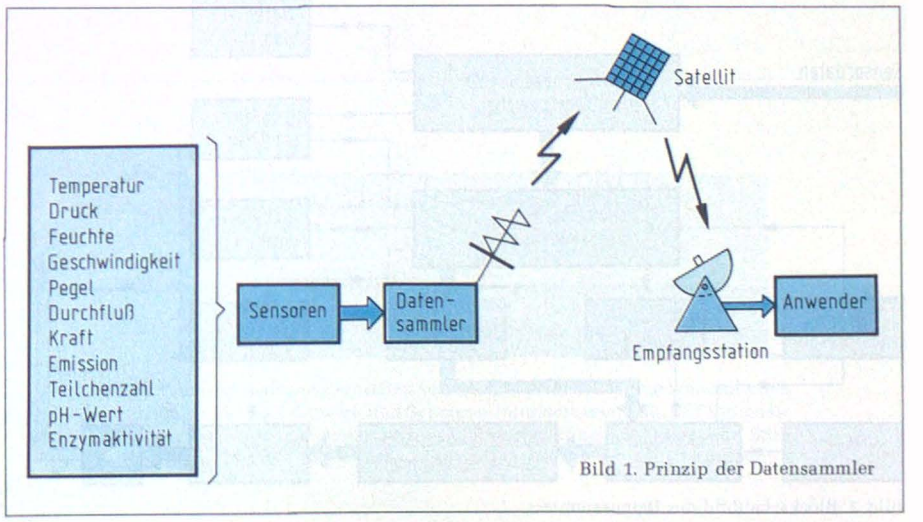


Bild 1. Prinzip der Datensammler

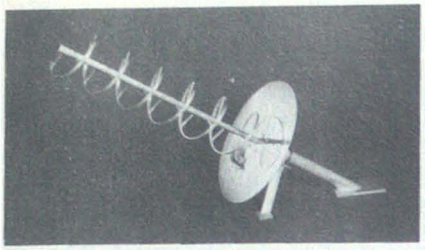


Bild 2. Die Wendelantenne wird bei ortsfestem Betrieb eingesetzt

sammler besteht demnach aus den fünf großen Funktionsblöcken

- Eingangsschnittstelle,
- Datenspeicher,
- Steuerung,
- Frequenzaufbereitung und
- Leistungsstufe.

Die *Eingangsschnittstelle* bildet das Sensor-Interface des Datensammlers. Durch verschiedene Bestückung des Gerätes können bis zu sechs Sensoren über parallele und serielle Digitaleingänge, V-24- oder Analogeingänge angeschlossen werden.

Der *Datenspeicher* hat eine Kapazität von 5192 oder 10 384 bit und dient der Datensammlung über eine längere Periode mit nachfolgender kurzzeitiger Aussendung des gesamten Inhalts. Der Prozessor für den Speicher sorgt für die richtige Formatierung der Daten. In vielen Fällen, in denen die Aussendung nur aktueller Daten gefordert wird, kann der Speicher entfallen.

Die Funktion des Datensammlers ist im Programmspeicher des Mikroprozessors für die *Steuerung* hinterlegt. Das Betriebssystem wird aus einer umfangreichen Programmbibliothek zusammengestellt und erst während der Fertigung in PROMs einprogrammiert. Damit ist eine sehr rasche Reaktion auf Kundenwünsche möglich. Diese zentrale Steuerung regelt Sensorabfrage sowie Sendezeit und führt das von der ESA vorgeschriebene Protokoll durch.

Referenzelement für die *Frequenzaufbereitung* ist der hochstabile 5-MHz-Quarzoszillator, der zur Synchronisation der Phasenregelschleife dient. Diese wird auch noch vom Modulator sowie dem Kanalwähler für bis zu drei Sendefrequenzen angesteuert und teilt die 5 MHz auf 1 MHz herunter. Der Taktgenerator erzeugt daraus 100-Hz-Pulse und Minuten-Impulse für den Steuerprozessor.

Der Modulator wird vom Sendezeitgeber kurz nach Beginn der Sendezeit eingeschaltet. Dann wandelt er die eingehenden digitalen Daten in eine Steuerspannung für den Phasenregelkreis um und erzeugt damit eine Phasenmodulation (PSK) von ±60° mit 100 bit/s.

Der Sendezeitgeber übernimmt auch noch eine Sicherungsfunktion: Von der ESA wird unter anderem eine automatische Abschaltung des Senders gefordert, wenn er nicht von selbst nach dem Textende abschaltet. Sollte dies aber der Fall sein, dann steuert der Sendezeitgeber die PIN-Diode in den Sperrzustand und unterbricht das Hf-Signal.

Der 402-MHz-VCO wird über den Phasenregelkreis auf eine der angewählten Sendefrequenzen eingerastet und steuert direkt den *Leistungsverstärker* an, der 6 W an 50 Ω liefert. Erfordert die Kreuzdipol-Antenne wegen ihres geringeren Gewinnes eine erhöhte Senderleistung, dann arbeitet der 6-W-Verstärker als Treiber für eine 60-W-Endstufe, die auch noch im Gehäuse Platz hat.

Stromversorgung

Da die gesamte Logik in CMOS ausgeführt ist, liegt der Stromverbrauch im inaktiven Zustand bei 12 V Versorgungsspannung mit ungefähr 12 mA sehr niedrig; mit eingeschaltetem Sender steigt er auf 1,2 A (6 W Hf) beziehungsweise 15 A (60 W Hf). Bei einer

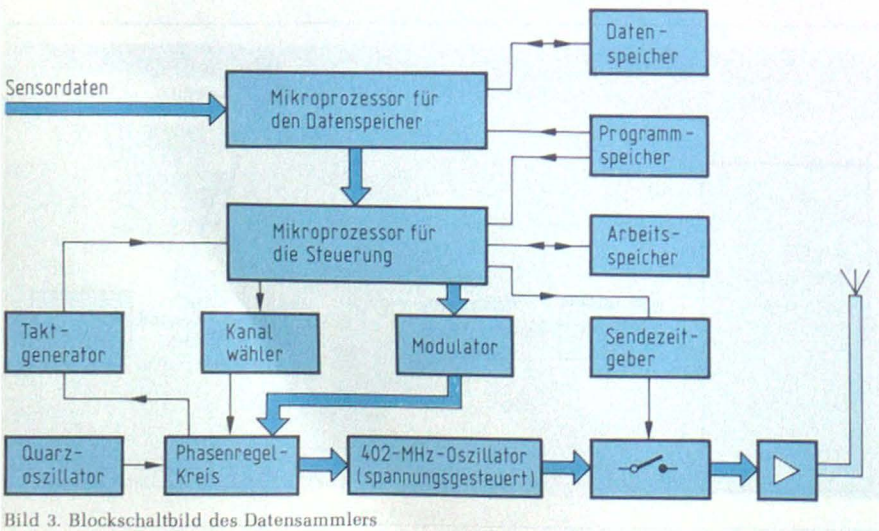


Bild 3. Blockschaltbild des Datensammlers

Bild 4. Datensammler in England für die Umweltforschung

täglichen Sendezeit des 6-W-Senders von einer Minute reicht ein Akkumulator mit 30 Ah für 80 Tage störungsfreien Datensammler-Betrieb aus. Zum stationären Einsatz läßt sich das Gerät natürlich auch an 220 V anschließen.

Ein Anwendungsbeispiel

Der erste Einsatz von stationären Datensammlern DCP erfolgte im Rahmen einer großflächigen hydrologischen Untersuchung in Großbritannien. Das Datenerfassungsnetz besteht aus fünf Stationen GB Water 1...5 auf der britischen Insel, deren Lage aus *Bild 4* hervorgeht.

Die Datensammler sind alle zeitgesteuert mit Datenspeicher und Ereignissteuerung. Die Ereignissteuerung bewirkt eine sofortige Alarm-Aussendung auf reservierten Kanälen bei Überschreitung vorher eingestellter kritischer Pegel. Da viele Sensoren, wie Pegelmesser und Niederschlagsmesser, bereits vorhanden waren, genügten jeweils zwei bis vier digitale parallele Schnittstellen. Die Datensammlung erfolgt alle 15 bis 30 Minuten, die Aussendung alle 24 Stunden. Dieses Projekt ist übrigens der erste Feldversuch, bei dem Meteosat für die Zusammenfassung von Umweltdaten aus einem größeren Gebiet eingesetzt wird.

Stichworte zum Inhalt

Datensammler, Echtzeit-Datenerfassung, Meteosat, Wendelantenne, Kreuzdipol.

Amateurfunk-Sonderbetriebsarten (2):

Schmalband-Fernsehen (SSTV)

Wenngleich Funkamateure in den UHF- und SHF-Bereichen genügend breite Bandsegmente besitzen, um Fernsehen mit 6 MHz Bandbreite zu realisieren, wurde ein spezielles Schmalband-Verfahren entwickelt, das die Übertragung von Standbildern über große Entfernungen mit nur etwa 2,5 kHz Bandbreite ermöglicht: Slow-Scan Television (SSTV).

SSTV wurde 1958 erstmals vorgeschlagen, nämlich von Copthorne Macdonald (W4ZII) in der amerikanischen Amateurzeitschrift „QST". Damals fanden die ersten SSTV-Versuche im 11-m-Band statt, das sich die US-Amateure mit den CB-Funkern teilen mußten – denn nur in diesem Bereich hatte die amerikanische Fernmeldebehörde FCC die Übertragung von Standbildern zugelassen. Zunächst wurde ein 2-kHz-Hilfsträger mit dem Videosignal amplitudenmoduliert und einem AM-Sender zugeführt. Als im September 1958 den US-Funkamateuren der Zugang zum CB-Band verwehrt wurde, wechselte man sowohl Band als auch Modulation: Auf 10 m und später auch auf 20 m wurde dann ein frequenzmodulierter Hilfsträger verwendet (*Bild 1*). Die *Tabelle* nennt die wichtigsten Daten des heutigen SSTV-Standards; leider konnte man sich wegen der Bindung von Frequenzen an die 50/60 Hz des Lichtnetzes nicht weltweit auf eine gemeinsame Norm einigen.

Die Auflösung von 120 Zeilen ist natürlich im Vergleich zu den 625 Zeilen des „Unterhaltungs-Fernsehens" recht gering, reicht aber z. B. zur Übertragung der Gesichtszüge des Operators völlig aus.

Erzeugung des SSTV-Signals

Wie bei der Wiedergabe von SSTV-Bildern gibt es auch aufnahmeseitig zwei Möglichkeiten: Entweder verwendet man Geräte, die für die 625-Zeilen-Norm und 50 Hz Bildfrequenz gebaut wurden, mit Zwischenschaltung eines Normenwandlers, oder spezielle SSTV-Kameras.

Während in früheren Jahren der Eigenbau von SSTV-Kameras üblich war – oft handelte es sich dabei um normale Fernsehkameras mit geändertem Ablenkteil –, ist heute die Technik der Normenwandlung auch finanziell in die Reichweite des Amateurs gerückt. Dafür sind bereits fertige Geräte erhältlich; trotzdem lohnt sich – vorwiegend aus Preisgründen – der Selbstbau. Für die Normenwandlung sind wiederum zwei Prinzipien möglich: Entweder gewinnt man das SSTV-Signal mit Sample-and-Hold-Schaltungen durch geschicktes zyklisches Abtasten ohne digitalen Zwischenspeicher direkt aus dem Videosignal der Kamera – dann dürfen sich Kamera und Aufnahmeobjekt rund acht Sekunden lang nicht bewegen; oder aber man verwendet einen Speicher mit z. B. rund 60 Kbit Kapazität, der die gesamte Bildinformation eines SSTV-Bildes (120 x 120 Bildpunkte) mit 16 Graustufen (d. h. vier Bits je Bildpunkt) rein digital enthält. Zur Aufnahme genügt dann ein einziges Halbbild der Kamera, so daß die „Belichtungszeit" nur 20 ms beträgt (*Bild 2*).

Wiedergabe mit nachleuchtendem Bildschirm

Da ein Bild rund 7,2 s dauert, muß irgendwie dafür gesorgt werden, daß empfangsseitig ein Speicher vorhanden ist, der dafür sorgt, daß man nicht nur einen intensitätsmodulierten Lichtpunkt über den Bildschirm huschen sieht, sondern das gesamte Bild flimmerfrei betrachten kann.

Die einfachste Methode hierzu ist die Verwendung eines Bildschirms mit rund 7 s Nachleuchtdauer (P-7-Phosphor). Zwar verblaßt die obere Bildhälfte schon deutlich, wenn der Lichtpunkt des schreibenden Elektronenstrahls unten angekommen ist, doch immerhin kann man so mit einer gebraucht recht preisgünstig erhältlichen Radarröhre und Unerschrockenheit vor

Tabelle: SSTV-Normen

Benötigte Bandbreite	2,5 kHz
Hilfsträger-Frequenzen:	
Synchronimpuls	1200 Hz
Schwarzwert	1500 Hz
Weißwert	2300 Hz
Horizontal-Synchronimpuls	5 ms
Vertikal-Synchronimpuls	30 ms
Bildformat	1:1 (quadr.)
Zeilenzahl	120
Zeilenfrequenz	16,666 Hz (50-Hz-Netze)
	15 Hz (60-Hz-Netze)
Bilddauer	7,2 s (50-Hz-Netze)
	8 s (60-Hz-Netze)

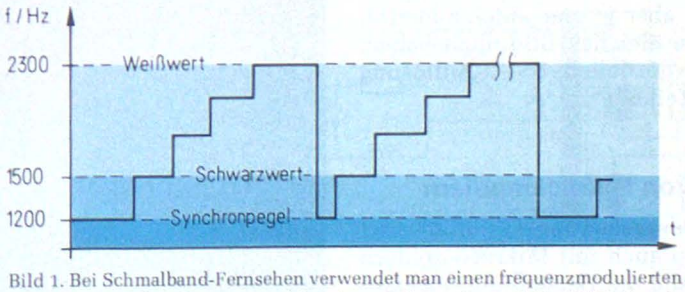


Bild 1. Bei Schmalband-Fernsehen verwendet man einen frequenzmodulierten Hilfsträger, der die Grauwert- und Synchron-Information enthält. SSTV-Signale erkennt man an dem charakteristischen, unsauber klingenden Signal im SSB-Empfänger, z. B. auf 14,23 MHz (20-m-Band) oder 144,500 MHz (2-m-Band)

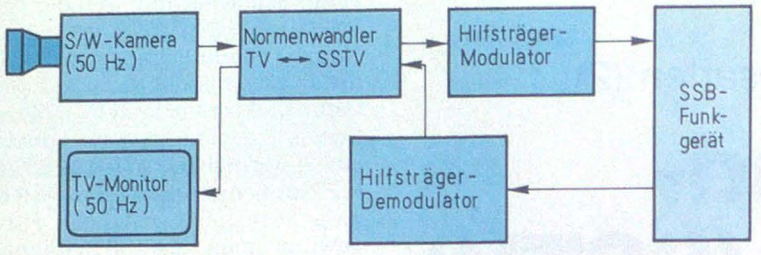


Bild 2. Blockschaltbild einer SSTV-Sende- und -Empfangsanlage mit Normenwandler

dem Umgang mit Hochspannung ein SSTV-Wiedergabegerät mit „Amateurmitteln" selbst bauen.

Allerdings: Als „Stand der Technik" kann diese Methode schwerlich betrachtet werden; sie trägt damit kaum zur Erfüllung des Anspruchs der Funkamateure bei, Pioniere bei der Einführung neuer Techniken zu sein.

Wiedergabe durch Normenwandlung

Ähnlich, wie kameraseitig eine Normenwandlung vom 625-Zeilen-Fernsehen auf den SSTV-Standard möglich ist, so kann man durch Zwischenschalten eines Normenwandlers wiedergabeseitig ein handelsübliches Fernsehgerät verwenden.

Da dieses Fernsehgerät das vollständige Bild 50mal pro Sekunde benötigt, die Übertragung eines SSTV-Bildes aber rund 7 s dauert, ist wiederum ein Speicher mit etwa 60 Kbit erforderlich.

Käufliche SSTV-Normenwandler können sowohl empfangs- als auch sendeseitig verwendet werden. Bestimmte Geräte gestatten auch das zusätzliche Einblenden von Schriftzeichen im Bild, die über eine Tastatur eingegeben werden. Selbstverständlich werden bei der Wiedergabe auf einem Fernsehgerät dann zwar 600 Zeilen erzeugt; da aber je vier aufeinanderfolgende den gleichen Bildinhalt haben, ergibt sich die übliche SSTV-Auflösung von 120 Zeilen.

Einsatz von Mikrocomputern

Die Wiedergabe von SSTV-Bildern ist im Prinzip auch mit Mikrocomputern möglich, die die Darstellung hochauflösender Grafiken mit unterschiedlichen Grauwerten gestatten, z. B. Apple-II, Apple-III, ITT-2020 oder PC-1000. Hierbei kann der Mikrocomputer sogar durch geeignete Software-Algorithmen die Umsetzung des frequenzmodulierten Nf-Hilfsträgers in Grauwerte übernehmen, so daß sich der nötige Hardware-Aufwand radikal reduziert. Wie in Heft 14 für den AIM-65 beschrieben, ist es sogar möglich, mit einem kleinen Thermodrucker empfangene Bilder auf Papier zu bannen.

Ferner ist es mit Mikrocomputern möglich, sendeseitig ohne Verwenden einer Kamera Schriften oder über die Tastatur eingegebene Grafiken in ein SSTV-Bild umzusetzen. Auch hier erspart Software aufwendige Schaltungstechnik, in dem der Mikroprozessor selbst den frequenzmodulierten Hilfsträger erzeugt, mit dem der Sender direkt moduliert werden kann.

Literatur

[1] The Radio Amateur's Handbook. Herausgegeben von der ARRL, Newington, Conn., USA.

[2] SSTV mit dem AIM-65. FUNKSCHAU 1980, Heft 14, Seite 87.

Stichworte zum Inhalt

Slow-Scan Television, Standbild-Fernsehen, Nachleuchtröhre, Normenwandlung, FM-Hilfsträger.

Numerisch gesteuerter Bestückungsautomat für ICs

In Eigenentwicklung ist bei Telefonbau und Normalzeit ein numerisch gesteuerter Bestückungsautomat (*Bild*) für IC-Bausteine entstanden, der zur Serienbestückung von Leiterplatten eingesetzt wird. Er „schafft" im Sekundentakt und verarbeitet pro Tag 8000 bis 10 000 ICs.

Im einzelnen geht das so vor sich: Aus einem Rundmagazin, das gleichzeitig bis zu 40 verschiedene IC-Typen speichern kann, werden die ICs – entsprechend dem Bestückungsprogramm – der Reihe nach „abgerufen". In drei eingeschobenen Arbeitsgängen werden die Bausteine aus- bzw. vorgerichtet und schließlich einer Spannvorrichtung zugeführt. Diese verankert die Bausteine positionsgenau (Toleranz ± 0,01 mm) auf der Leiterplatte.

Kissenkorrektur für Farbgeräte

Mit dem TDA 4610 bietet Siemens jetzt eine integrierte Schaltung an, die alle für die Kissen-(Ost-West-)Korrektur erforderlichen aktiven Bauelemente enthält und den bisher dafür erforderlichen Schaltungsaufwand vermindert. Der Baustein ermöglicht auch die Trapezkorrektur sowie die Einstellung der Bildbreite.

Der TDA 4610 im neunpoligen SIL-Gehäuse mit Kühlfahne wird mit einer Vertikal-Sägezahnspannung von 2 V_{ss} angesteuert (*Bild*); ihre Rücklaufzeit soll unter 100 µs liegen. Diese Spannung wird zwei integrierten Differenzverstärkern zugeführt, die wiederum zwei gegenphasige Signale liefern. Der erste der beiden Differenzverstärker steuert einen Multiplizierer an, der aus den Sägezahnsignalen eine symmetrische Parabel erzeugt. Der zweite Differenzverstärker steuert die eigentliche Korrekturschaltung an.

Parabel- und Korrekturschaltung arbeiten derart zusammen, daß die Äste der Parabel ab einem bestimmten Einsatzpunkt flacher verlaufen. Zwei Beschaltungswiderstände (R 8 und R 9) dienen dieser Einstellung. So läßt sich der Parabelverlauf den Eigenschaften der verwendeten Bildröhre zunächst anpassen und dann im Falle einer notwendigen Ost-West-Korrektur zur Justage des Fernsehbildes verwenden.

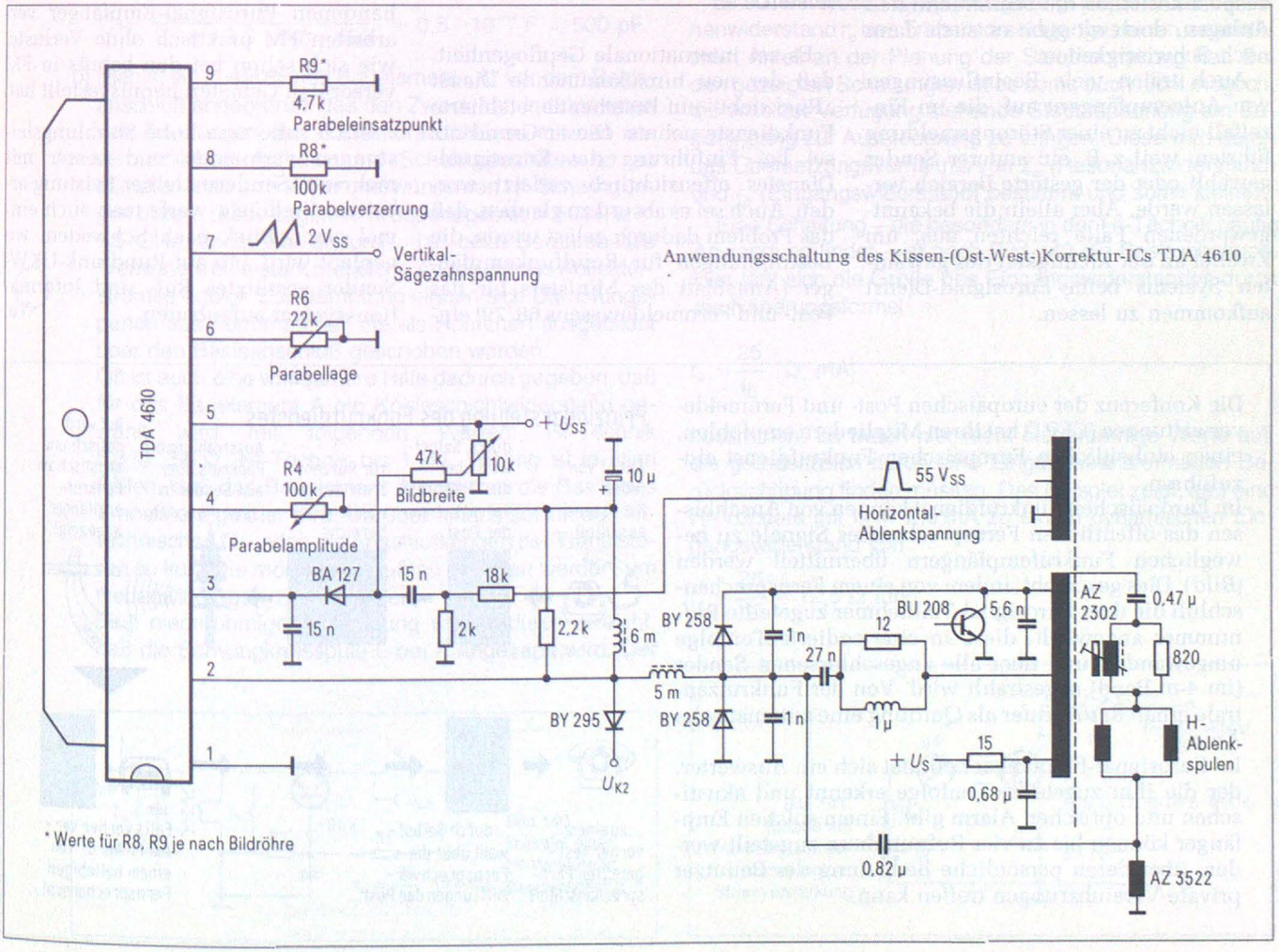
Video-Übertragungsanlage

Für die Übertragung aus frei beweglichen Objekten hat Wisi ein neues FS-Übertragungs-System für den 2,3-GHz-Bereich entwickelt (*Bild*). Es ist nach den Richtlinien der Post (17 R 2043) konzipiert und konnte deshalb nur bis zu einer Bandbreite von 3,5 MHz ausgelegt werden; daraus folgt, daß nur Schwarzweiß-Übertragung ohne Ton möglich ist.

Die Ausgangsleistung des Senders beträgt an der Ausgangsbuchse 1 Watt, sein Gewicht ist mit 4,5 kg angegeben, und die Versorgungsspannung sollte 24 V betragen. Die Reichweite der Anlage FMS 01/2,3 beträgt im freien Gelände ca. 2 km.

Selbstverständlich ist die Anlage auch für stationären Einsatz geeignet. Für Fälle, wo dichte Bebauung oder schwierige landschaftliche Verhältnisse die Reichweite des Systems einschränken, bietet Wisi entsprechende Relaisstationen im 13-GHz-Bereich an.

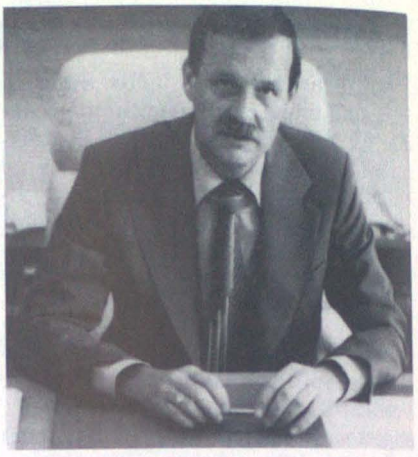
Wisi FMS 01/2,3 – ein Schmalband-FM-System zur Übertragung von Schwarzweiß-Fernsehbildern (ohne Ton)



Anwendungsschaltung des Kissen-(Ost-West-)Korrektur-ICs TDA 4610

* Werte für R8, R9 je nach Bildröhre

Rundfunk contra Eurosignal



Dipl.-Ing. Frank Müller-Römer: „Die Technische Kommission der Europäischen Rundfunkunion (UER) wird der CEPT empfehlen, bei einem weiteren Ausbau dieses Systems in Europa die gewonnenen Erfahrungen entsprechend zu berücksichtigen"

Seit Einführung des Europäischen Funkrufdienstes (Eurosignal) sind nicht nur in der Nähe von Eurosignal-Sendern Probleme beim Empfang des UKW-Rundfunkprogramms aufgetreten. Wir fragten Dipl.-Ing. Frank Müller-Römer (*Bild*), Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, wie er den Stand der Dinge sieht.

Zunächst betonte er, daß Störfälle durch Eurosignal-Sender noch immer an der Tagesordnung seien und die Beeinträchtigung des UKW-Rundfunkempfangs immer wieder zu Problemen führe. Zwar entstöre die Deutsche Bundespost kostenlos die beeinträchtigten Anlagen, doch oft gebe es auch dann noch Schwierigkeiten.

Auch träten viele Beeinflussungen von Autoempfängern auf, die im Einzelfall nicht zu einer Störungsmeldung führten, weil z. B. ein anderer Sender gewählt oder der gestörte Bereich verlassen werde. Aber allein die bekanntgewordenen Fälle reichten aus, um Zweifel an der Richtigkeit des gewählten Systems beim Eurosignal-Dienst aufkommen zu lassen.

Bei der Planung des Europäischen Funkrufdienstes seien seiner Meinung nach Fehler gemacht worden. Ein Feldversuch größeren Maßstabs hätte die Nachteile des gewählten Systems sicher deutlich gemacht und zu anderen Entscheidungen geführt. Der jetzige Eurosignal-Frequenzbereich dicht neben dem Rundfunkband sei für amplitudenmodulierte Sender denkbar ungeeignet; diese Frequenz war vor Einführung des Eurosignal-Systems nur deshalb nicht belegt gewesen, um eine sichere Entkopplung mit den frequenzbenachbarten Funkdiensten zu gewährleisten.

Es sei internationale Gepflogenheit, daß der neu hinzukommende Dienst „Rücksicht" auf bestehende, etablierte Funkdienste nehme. Dieser Grundsatz sei bei Einführung des Eurosignal-Dienstes offensichtlich verletzt worden. Auch sei es absurd zu glauben, daß das Problem dadurch gelöst werde, die Bestimmungen für Rundfunkempfänger (Amtsblatt des Ministers für das Post- und Fernmeldewesens 68/79) einfach so zu gestalten, daß die technischen Anforderungen an Rundfunkempfänger kurzerhand erhöht werden.

Besserung könne nur eine Umrüstung der Eurosignal-Sender auf die Modulationsart FM bringen, wobei man die geringen Verluste der Anrufsicherheit in Kauf nehmen müsse. Die vorhandenen Eurosignal-Empfänger verarbeiten FM praktisch ohne Verluste, wie sich schon bei den bereits in FM versorgten Gebieten herausgestellt hat.

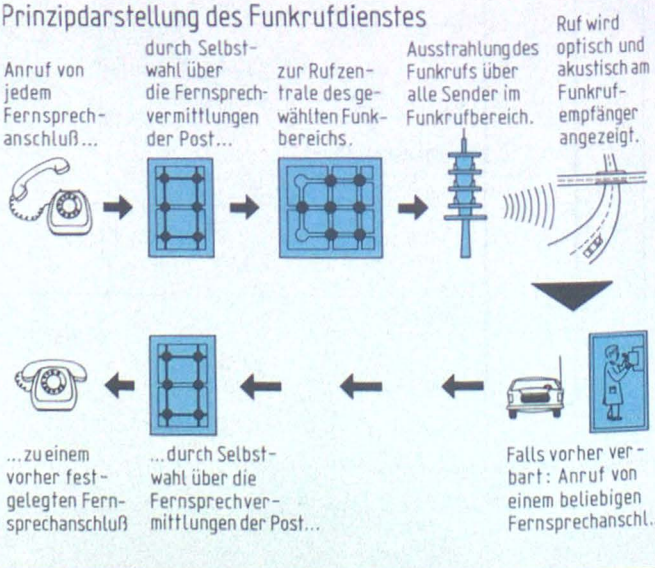
Auch solle man hohe Strahlungsleistungen vermeiden und besser mit mehreren Sendern kleiner Leistung arbeiten. Vielleicht werfe man auch einmal einen Blick nach Schweden, wo geplant wird, ein auf Rundfunk-UKW-Sender gestütztes Ruf- und Informationssystem aufzubauen. Ta.

Die Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT) hat ihren Mitgliedern empfohlen, einen einheitlichen Europäischen Funkrufdienst einzuführen.

Im Europäischen Funkrufdienst können von Anschlüssen des öffentlichen Fernsprechnetzes Signale zu beweglichen Funkrufempfängern übermittelt werden (*Bild*). Dies geschieht, indem von einem Fernsprechanschluß die dem Eurosignal-Teilnehmer zugeteilte Rufnummer angewählt, diese in eine codierte Tonfolge umgewandelt und über alle angeschlossenen Sender (im 4-m-Band) abgestrahlt wird. Von der Funkrufzentrale erhält der Anrufer als Quittung eine automatische Ansage.

Im Eurosignal-Empfänger befindet sich ein Auswerter, der die ihm zugeteilte Tonfolge erkennt und akustischen und optischen Alarm gibt. Einem solchen Empfänger können bis zu vier Rufnummern zugeteilt werden, über deren persönliche Bedeutung der Benutzer private Vereinbarungen treffen kann.

Prinzipdarstellung des Funkrufdienstes



Dieter Nührmann

Bauelemente in Theorie und Praxis (23)

Eine Serie für alle, die es noch nicht wissen oder wieder vergessen haben

Es folgen die Erläuterungen zu Bild 139 vom vorausgegangenen Teil:

a) Aus den Basisteilerwiderständen R1 und R2 sowie dem dynamischen Eingangswiderstand r_e ergibt sich die Ersatzschaltung für einen Tiefpaß aus C und dem resultierenden Widerstand. Für einen Spannungsabfall < 1 dB zwischen U_E und U_A ist

$$C \approx \frac{5}{\omega \cdot R} \text{ [F; Hz; } \Omega\text{]}.$$

Beispiel: Die unterste zu übertragende Frequenz f_u' (–1 dB) im untersten Frequenzgebiet des 80-m-Bandes beim Amateurfunk ist 3,5 MHz. Die Parallelschaltung der Widerstände R1 ‖ R2 ‖ re ergibt 450 Ω. Dann wird

$$C \approx \frac{5}{2 \cdot \pi \cdot 3{,}5 \cdot 10^6 \cdot 450} \approx 0{,}5 \cdot 10^{-9}\ \text{F} = 500\ \text{pF}.$$

b) Hier ist ein zusätzliches Bauelement „A" vor dem Basisanschluß angeordnet, das den Zweck hat, Induktivitäten von Zuleitungen der Transistoranschlüsse mit den unvermeidlichen Aufbau- und Schaltkapazitäten so zu dämpfen, daß sich keine unerwünschten Hf-Schwingungen bilden. Diese liegen im Frequenzgebiet > 80 MHz < 1,5 GHz, erkennbar dadurch, daß beim Berühren des Transistors eine stark merkliche Änderung des Kollektorstromes erfolgt. Zur Dämpfung eignen sich Dämpfungsperlen aus Ferritmaterial, die als Röhrchen ausgebildet über den Basisanschluß geschoben werden.
Oft ist auch eine wirksamere Hilfe dadurch gegeben, daß für das Bauelement A ein Kohleschichtwiderstand gewählt wird mit folgenden Werten: Hf-Technik 6,8 Ω...56 Ω; Nf-Technik bis 1 kΩ. Wichtig ist in allen Fällen, daß das Bauelement A direkt an die Basis des Transistors gelötet wird. Darüber hinaus sollten aus Hftechnischen Gründen die Anschlußlängen der Transistoren so kurz wie möglich im Aufbau gehalten werden, um Nebenwirkungen zu vermeiden.

c) Eine niederohmige Ankopplung wird dadurch erreicht, daß die Schwingkreisspule L bei A angezapft wird. Der Resonanzwiderstand entspricht dort r_e (Leistungsanpassung).

d) Ähnlich wie c), jedoch niederohmige Auskopplung über eine zusätzliche Wicklung L2, die Windung neben Windung (K = 1) mit L1 am Fußpunkt der Spule gewickelt wird.

e) Ankopplung durch Kapazitätstransformation. Die Serienschaltung von C1 und C2 bildet die Schwingkreiskapazität. Ist $r_e < 0{,}5 \cdot Z_o$ – das ist fast immer der Fall – dann wird C1 < C2.

f) Ankopplung durch eine Collins-π-Filter-Schaltung mit

$$C2 = C1 \cdot \frac{R1}{r_e}$$

Es soll mit diesen Beispielen gezeigt werden, daß der Innenwiderstand r_e des Transistoreinganges einen wesentlichen Anteil an der Planung der Steuerschaltung hat. Bei den gezeigten Schaltungen ist es somit auch nicht möglich, die volle zur Verfügung stehende Steuerspannung am Basiseingang zur Aussteuerung zu bringen. Diese wird durch das Übersetzungsverhältnis von Z_o (Resonanzwiderstand) und r_e (Eingangswiderstand) bestimmt und somit kleiner.

Eine Schaltung – die besonders in der Hf-Technik häufig Anwendung findet – ist nach *Bild 140* die Basisschaltung. Hier läßt sich die Größe des Eingangswiderstandes durch die Näherungsformel

$$r_e \approx \frac{25}{I_C} \text{ [}\Omega\text{; mA]}$$

bestimmen. Es treten hier recht niederohmige Werte auf, die grundsätzlich durch eine Eingangstransformation Berücksichtigung finden müssen. Das Beispiel zeigt, daß eine Hf-Vorstufe mit I_C = 2,0 mA zu einem dynamischen Eingangswiderstand von

$$r_e = \frac{25}{2} = 12{,}5\ \Omega \text{ führt.}$$

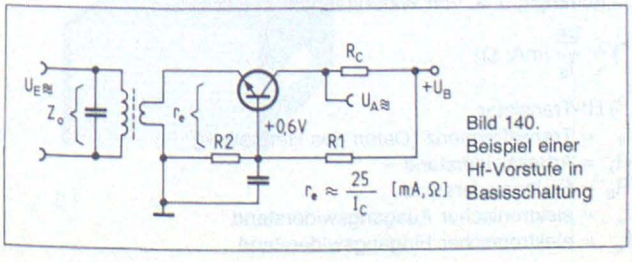


Bild 140. Beispiel einer Hf-Vorstufe in Basisschaltung

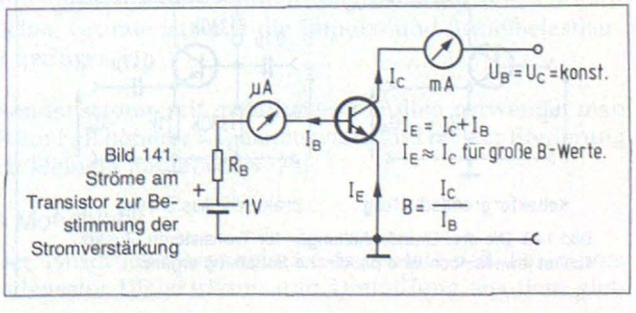


Bild 141. Ströme am Transistor zur Bestimmung der Stromverstärkung

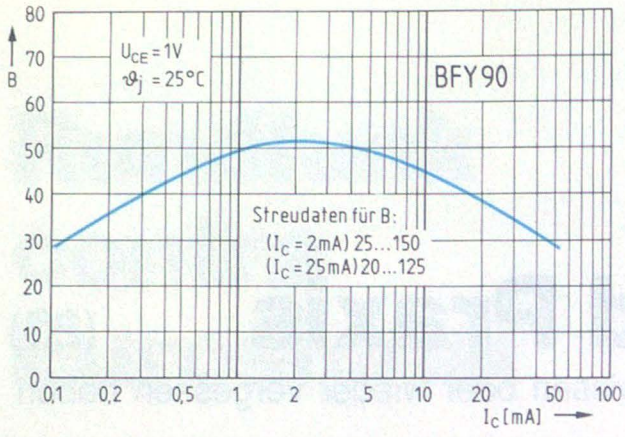


Bild 142. Die Stromverstärkung hängt auch von der Größe des Kollektorstromes ab

Stromverstärkung

Unter Stromverstärkung wird das Verhältnis von Kollektorstrom zum Basisstrom verstanden (*Bild 141*). Es ist die Stromverstärkung

$$B = \frac{I_C}{I_B}.$$

Praktische Werte der Stromverstärkung sind in der folgenden Tabelle angegeben:

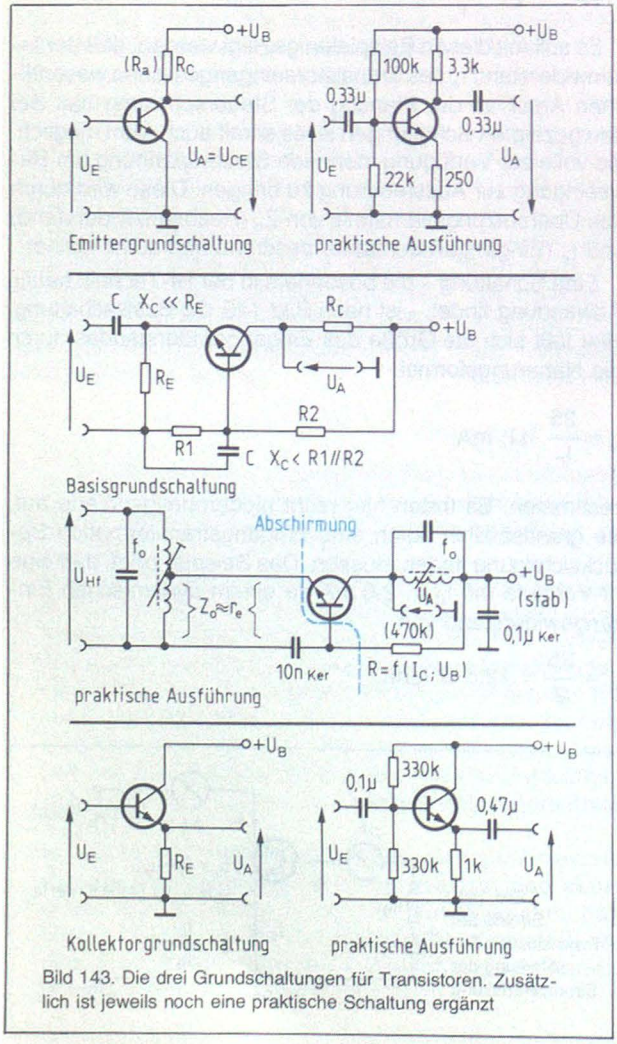


Bild 143. Die drei Grundschaltungen für Transistoren. Zusätzlich ist jeweils noch eine praktische Schaltung ergänzt

Typ	Stromverstärkung ca. (Gruppe)		
	A	B	C
Nf-Kleinsignaltransistor	100... 250	200...400	350...900
Nf-Leistungstransistor	20... 100		
Schalttransistor	50... 200		
Hf-Transistor	20... 200		
Nf-Leistungsdarlington	500...1000		

Die Bezeichnungen A, B und C sind auf Kleinsignaltransistoren aufgedruckt, z. B. BC 107 B. Sie geben die Stromverstärkungsgruppe an. Die Stromverstärkung ist nicht konstant, sondern nach der Kurve in *Bild 142* von der Größe des Kollektorruhestromes (Arbeitspunkt) abhängig.

Der Emitterstrom teilt sich nach Bild 141 wie folgt auf: $I_E = I_B + I_C$. Im allgemeinen bei großen Werten von B kann der Basisstrom vernachläßigt werden ($I_B \ll I_C$), und wir schreiben: $I_E \approx I_C$.

Grundschaltungen des Transistors

In *Bild 143* sind die drei Grundschaltungen des Transistors angegeben. Wir wollen zunächst diese kennenlernen. Die Grundschaltungen werden einmal dem Prinzip nach gezeigt und dann mit einer Schaltung aus der Praxis vorgestellt. In der folgenden Tabelle sind die wesentlichsten Daten anhand einer Tabelle für die drei Grundschaltungen Emitterschaltung, Basisschaltung und Kollektorschaltung erklärt.

Tabelle der drei Transistorgrundschaltungen – alle Werte von der Außenbeschaltung abhängig

Daten für:	Emitterschaltung	Basisschaltung	Kollektorschaltung
Eingangsimpedanz r_e [Ω]	250...25 k ≈ 5 k[2])	10...200 ≈ 50[2])	20 k...> 1 M[3])
Ausgangsimpedanz r_a [Ω]	1...100 k (≈ Ra)	50 k...200 k (≈ Ra)	50...1 k < R_E[4])
Stromverstärkung B [1]	20...900 150...900[2]) 30...200[5])	< 1	20...900 siehe Emitterschaltung
Spannungsverstärkung V_u [1]	< 2000 2...100[2])	< 2000 2...100[2])	< 1 ≈ 0,95[2])
Leistungsverstärkung V_p [1]	< 10 000 > 500[2])	80...1000	10...200
Phasenlage[1]) $U_e \rightarrow U_a$ [°]	180 < 180[5])	≈ 0 > 0[5])	≈ 0 > 0[5])
Grenzfreq. f_T [Hz]	< 5 GHz[5]) 300 MHz[2])	≈ B · f_T	≈ f_T
Anwendung	allgemeine Verstärkung Hf und Nf	Hf-Eingangsstufen und Trennstufen	Impedanzwandler

[1]) bei Anwendung hoher Frequenzen nicht gültig
[2]) typischer Wert für Kleinsignal-Transistor
[3]) abhängig u. a. von Widerständen im Basiskreis

[4]) $\approx \frac{25}{I_E}$ [mA; Ω]

[5]) Hf-Transistor

f_T = Transitfrequenz (Daten des Herstellers)
R_a = Arbeitswiderstand
R_E = Emitterwiderstand
r_a = elektronischer Ausgangswiderstand
r_e = elektronischer Eingangswiderstand

Kunststoffolien-Kondensatoren

Ko 24

3 Aufbau der Kondensatoren

3.1 Rundwickel- oder Schicht-Kondensator

Bild 10 zeigt die beiden Ausführungsformen. Um einen Schichtkondensator (Bild 10b) herzustellen, werden die auf die erforderliche Breite zugeschnittenen Folien zusammen mit den Deckfolien auf ein Rad größeren Durchmessers aufgewickelt. Dabei sind die Folien versetzt gegeneinander angeordnet, wie es in den Bildern 6 und 7 dargestellt ist. Im Anschluß daran werden die Radwickel auf beiden Stirnseiten, z. B. im Flammspritzverfahren, kontaktiert. Dann wird der Wickel abgerollt, so daß ein längeres Band, „der Mutterkondensator", entsteht. Von ihm werden Folienpakete in der gewünschten Länge abgeschnitten und dann die Anschlußdrähte an deren Kontaktflächen angelötet.

Die Vorteile des Schichtkondensators sind: hohe Gleichmäßigkeit; gute Selbstheilfähigkeit (bei einem Durchschlag steigt der Gasdruck nicht so hoch an wie bei einem festgewickelten Rundwickel); die Stromdichte in den Belägen ist überall gleich, so daß die Strom- und Impulsbelastung höher gewählt werden kann; gute Hf-Eigenschaften (kurze Bauweise, Wegfall der durch den Rundwickel bedingten Induktivität, sichere Kontaktierung) [4, 22].

3.2 Kontaktierung

Man unterscheidet die angeschweißte Zuführung (*Bild 11*) und die Stirnkontaktierung (Bild 10b). Im ersten Fall

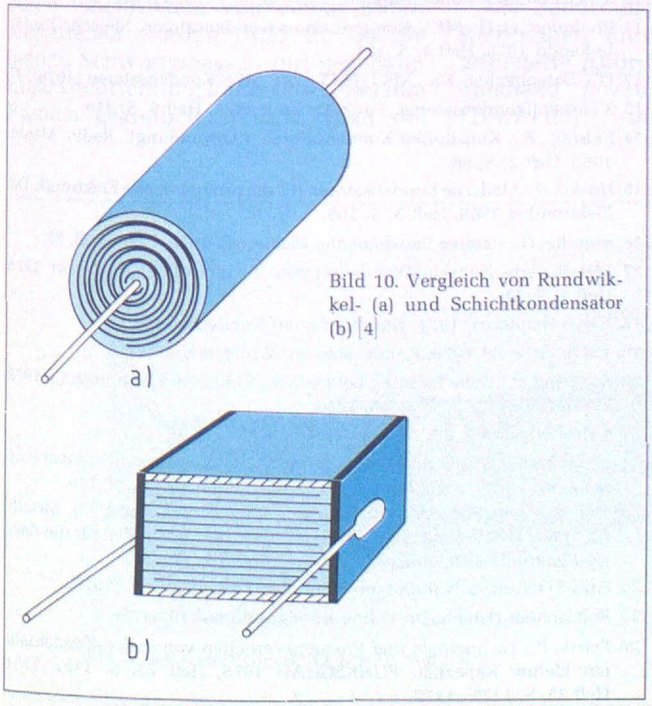


Bild 10. Vergleich von Rundwikkel- (a) und Schichtkondensator (b) [4]

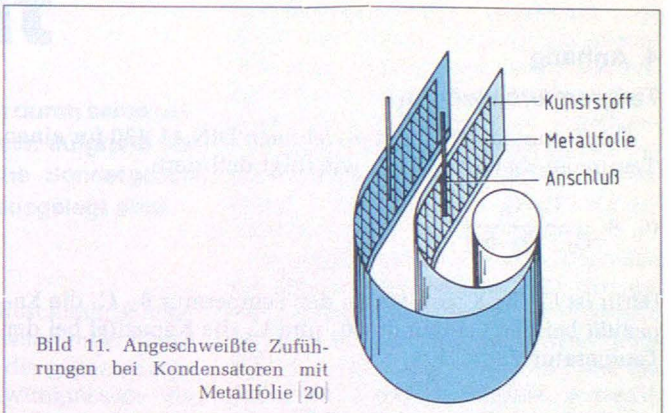


Bild 11. Angeschweißte Zuführungen bei Kondensatoren mit Metallfolie [20]

werden Metallfähnchen an die Aluminiumfolien kontaktsicher angeschweißt. Diese Ausführung wird für allgemeine Anforderungen benützt.

Der Vorteil der Stirnkontaktierung – sowohl bei Kondensatoren mit Metallfolien als auch bei solchen mit bedampften Kunststoffolien – liegt darin, daß diese Kondensatoren kleinere Dämpfungs- und Induktivitätswerte haben (s. Abschnitt 3.1); die Eigenresonanz tritt erst bei sehr hohen Frequenzen auf. Ferner haben sie eine hohe mechanische Festigkeit und eine gute Lötsicherheit. Solche Kondensatoren werden für höhere Anforderungen verwendet [4, 7, 10, 20, 22].

3.3 Metallfolien oder metallisierte Kunststoffolien

Benutzt man aufgedampfte Schichten als Elektroden, dann werden die Wickel stirnkontaktiert, und man gewinnt die erwähnten Vorteile (Abschnitt 3.2).

Zusätzlich ergeben sich folgende Eigenschaften: Der Raumbedarf wird kleiner, denn die Selbstheilung gestattet dünnere Dielektrikumsschichten; ferner ist die Dicke der aufgedampften Metallisierung geringer als die einer Folie; die Dämpfungswerte liegen höher wegen des höheren Flächenwiderstandes der dünnen Metallisierung, und aus dem gleichen Grunde ist auch die Impuls- und Strombelastbarkeit geringer.

Kondensatoren mit metallisierten Folien verwendet man z. B. im Fall höherer Kapazitätswerte und bei der Forderung nach kleinem Raumbedarf [24].

3.4 Monoblock

Der Ausdruck „Monoblock" bedeutet, daß bei einem Kondensator Dielektrikum und Umhüllung aus dem glei-

chen Material bestehen. Umhüllung und Wickelkörper werden durch Schrumpfen oder durch Verschmelzen zu einem nahtlosen, dichten Block verbunden [26].

3.5 Anschlußdrähte

Es existieren die Ausführungen (*Bild 12*): beidseitig axiale Anschlüsse (zylindrische Form) und Anschlüsse auf einer Seite (Quader- oder Zylinderform). Die Quaderform ist günstig für den Aufbau auf gedruckten Schaltungen. Man verwendet dafür gepreßte oder gespritzte Gehäuse mit Anschlußdrähten im Rastermaß [24].

4 Anhang

Temperaturbeiwert α_C

Der Temperaturbeiwert α_C ist nach DIN 41 380 für einen Temperaturbereich $\vartheta_1 ... \vartheta_2$ wie folgt definiert:

$$\alpha_C = \frac{C_2 - C_1}{C_3 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}$$

Darin ist C_1 die Kapazität bei der Temperatur ϑ_1, C_2 die Kapazität bei der Temperatur ϑ_2 und C_3 die Kapazität bei der Temperatur 23 °C.

Frequenzbelastbarkeit

Die Dauergrenzspannung darf nur bis zu einer bestimmten oberen Frequenzgrenze f_{gr} angelegt werden. Diese errechnet sich zu

$$f_{gr} = \frac{I_{max}}{2 \cdot \pi \cdot C_n \cdot U_{eff}}$$

mit I_{max} = maximaler zulässiger Wechselstrom (s. Datenblatt).

Bei Kondensatoren mit hohem Verlustfaktor gelten für die Grenzfrequenz bzw. für die Dauergrenzspannung oft eingeschränkte Werte. Für diesen Fall sind in den Datenblättern entsprechende Angaben enthalten.

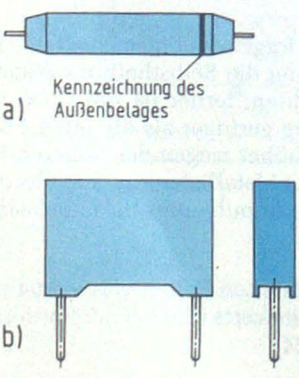


Bild 12. Beidseitig (a) und einseitig (b) herausgeführte Anschlußdrähte (Prinzip) [24]

Zeitliche Inkonstanz der Kapazität

Im Gegensatz zu reversiblen Änderungen, z. B. Temperaturgang, versteht man unter der zeitlichen Inkonstanz die irreversiblen Änderungen der Kapazität. Die dafür im Datenblatt angegebenen Werte beziehen sich im allgemeinen Fall auf einen Zeitraum von zwei Jahren und einen normalen Einsatzfall bei mittleren Temperaturen.

Isolationswiderstand, Isolationsgüte, Isolationszeitkonstante, Selbstentladezeitkonstante

Der Isolationswiderstand R_{is} setzt sich zusammen aus dem Isolationswiderstand des Dielektrikums (Belag/Belag) und dem Isolationswiderstand zwischen Belag und Gehäuse. R_{is} wird bei Gleichspannung nach einer festgelegten Zeit (z. B. bei 100 V nach 1 min) gemessen.

Die Isolationsgüte ist das Produkt aus R_{is} (in MΩ) und Kapazität (in µF). Dafür gilt die Einheitengleichung

$$M\Omega \times \mu F = s$$

Man bezeichnet deshalb dieses Produkt auch als Isolationszeitkonstante t_{is} oder als Selbstentladezeitkonstante.

Bei kleinen Kapazitätswerten (<0,1 µF) wird meist R_{is} (in MΩ), bei großen (>0,1 µF) dagegen t_{is} (in s) angegeben.

Literatur

[1] DIN 41 379: Kunststoffolien-Kondensatoren, Benennungen.
[2] DIN 41 380: KT-, KC-, KS-Kondensatoren.
[3] DIN 44 112: MKT-Kondensatoren.
[4] MK-Schichtkondensatoren. Siemens-Sonderdrucke, Best.-Nr. B 1687 und B 21/1210.
[5] *Böld, W.; Gaenge, F.*: MKL-Kondensator. Siemens-Bauteile-Informationen 1973, Heft 2, S. 35.
[6] *Knoll, P.*: Kondensatoren in der Leistungselektronik. Elektronik-Industrie 1974, Heft 6, S. 132.
[7] Kondensatoren für die Energie-Elektronik. Siemens Components 1980, Heft 1, S. 61.
[8] Valvo-Brief 1972, 10. Okt., S. 3.
[9] Valvo-Brief 1977, 4. Apr., S. 5.
[10] Kunststoffolien-Kondensatoren. Valvo-Brief 1973, 11. Jul., S. 1.
[11] *Rheindorf, H. H.*: MKV-Kommutierungskondensatoren. Siemens-Bauteile-Report 1978, Heft 4, S. 121.
[12] ITT-Datenbücher: KS-, MKT/PMT-, MP/MPF-Kondensatoren (1976/77).
[13] Kunststoffkondensatoren. Funk-Technik 1971, Heft 9, S. 315.
[14] *Felsing, E.*: Kunstfolien-Kondensatoren (Anwendung). Radio Mentor 1969, Heft 2, S. 96.
[15] *Hölzel, H.*: Moderne Kondensatoren für die professionelle Elektronik. Der Elektroniker 1969, Heft 3, S. 106.
[16] *Klasche, G.*: Passive Bauelemente. Elektronik 1979, Heft 19, S. 58.
[17] Metallisierte Kunststoffkondensatoren. Siemens-Bauteile-Report 1976, Heft 1, S. 31.
[18] Valvo-Handbuch 1974: Kunststoffolien-Kondensatoren.
[19] Valvo-Prospekt 1979: Kondensatoren, Widerstände.
[20] *Schilling, R.*: Hohe Leistung bei kleinem Volumen. Elektrotechnik 1973, Heft 21.
[21] Valvo-Brief 1976, 28. Apr., S. 9 und 28.
[22] *Behn, R.*: Selbstheilende Schichtkondensatoren aus metallisiertem Polycarbonat. Siemens-Bauteile-Informationen 1968, Heft 4, S. 120.
[23] Siemens-Datenbücher: Verlustarme Kondensatoren (1974/75), Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren (1975/76), Kondensatoren für die Energie-Elektronik (1975/76).
[24] AEG-Telefunken/NSF-Datenbuch: Folienkondensatoren (1977).
[25] Roederstein-Datenbuch: Folien-Kondensatoren (1972/73).
[26] *Petrik, P.*: Technologie und Frequenzverhalten von Folien-Kondensatoren kleiner Kapazität. FUNKSCHAU 1978, Heft 23, S. 1151...1154, Heft 25, S. 1275...1277.

G. Sachse, K. Buchmüller

Ein universell einsetzbares Kassettengerät

In diesem Bericht wird ein Kassettengerät vorgestellt, das sich durch seine universelle Konzeption auszeichnet. Auf einem Basisgerät können aufgrund der konsequent durchgeführten Modulbauweise unterschiedliche Sondergeräte aufgebaut werden, die für einen Betrieb „rund um die Uhr" ausgelegt sind.

Das Kassettengerät CGS 3003 von Uher (*Bild 1*) ist mit einem professionellen Laufwerk ausgerüstet, das über drei Gleichstrommotoren verfügt. Der Kassetteneinschub erfolgt an der Frontseite. Die Kassette wird mittels Kassettenlift, der elektromagnetisch verriegelbar ist, in die Arbeitsposition gebracht.

Soll ein Kassettengerät auch im mobilen Einsatz verwendungsfähig sein, muß das Problem der dabei verstärkt auftretenden Tonhöhenschwankungen gelöst werden. Beim Transport eines Gerätes wirken nämlich Beschleunigungskräfte auf die Schwungmassen und führen zu unregelmäßiger Bandlaufgeschwindigkeit.

Das CGS 3003 ist deshalb mit zwei Schwungmassen ausgerüstet, die über einen Flachriemen von einem Motor angetrieben werden (*Bild 2*). Da die beiden Schwungmassen mit gegensinniger Drehrichtung laufen und über den Riemen gekoppelt sind, werden die Folgen auftretender Beschleunigungskräfte – Tonhöhenschwankungen – verringert. Weiterhin ist der gegensinnige Lauf der beiden Schwungmassen die Voraussetzung für einen Reversebetrieb mit konstanter Bandlaufgeschwindigkeit. Der Reverselauf kann auch mit doppelter Geschwindigkeit erfolgen. In diesem Fall hat die zweite Schwungmasse nur halben Durchmesser.

Der kollektorlose Gleichstrommotor zum Antrieb dieser beiden Schwungmassen wird durch Hallgeneratoren gesteuert. Er ist auf eine zweite Bandgeschwindigkeit elektronisch umschaltbar, wobei zwischen 1,2 cm/s, 2,4 cm/s, 4,75 cm/s, 9,5 cm/s und 19,05 cm/s als Haupt- und Zweitgeschwindigkeit gewählt werden kann.

Der Bandtransport erfolgt in beiden Richtungen durch elektromagnetisch gesteuerte Andruckrollen, die das Magnetband jeweils gegen die Achse (Tonwelle) der entsprechenden Schwungmasse drücken. Auf eine Besonderheit soll speziell hingewiesen werden: Es kann während der Wiedergabe der Spur 1 die zweite Halbspur bespielt werden; das bedeutet, daß das von Spulengeräten bekannte Synchro-Play-Verfahren mit diesem Gerät ebenfalls durchführbar ist.

Die elektronische Laufwerk-Steuerung

Für den Wickelantrieb werden zwei Gleichstrommotoren eingesetzt, da diese ein hohes Anlaufdrehmoment und gute Regeleigenschaften aufweisen. Um das Magnetband wirkungsvoll gegen Beschädigungen zu schützen, wird durch Rückwärtsregelung die Geschwindigkeit des Wickelmotors begrenzt. Trotzdem wird eine Compactcassette C 60 in ca. 35 s umgespult.

Die Regelung erfolgt durch Abgreifen der elektromotorischen Kraft des geschleppten Motors. Die EMK wird ausgewertet und die Spannung bzw. Drehzahl des Aufwickelmotors ab einer bestimmten Geschwindigkeit geregelt. Eine Mechanik sorgt am Bandende dafür, daß der jeweilige Motor ausgekuppelt wird.

Während des Start- und Reversebetriebes wird, unabhängig von der Geschwindigkeit und dem Wickeldurchmesser, die Bandzugkraft konstant auf 50 p gehalten. Nach Einschalten des Gerätes oder Niederdrücken des Kassettenlifthebels laufen beide Wickelmotoren für ca. 0,5 s mit begrenztem Drehmoment. Da die Motoren dabei im entgegengesetzten Drehsinn laufen, wird ein eventuell locker gewickeltes Magnetband gespannt. Dieser Zyklus des Bandspannens läuft nach jedem Umspulvorgang ab. Ein lockerer Wickel, der als Folge hohe Anlaufmomente beim Umspulbetrieb hätte, wird dadurch verhindert.

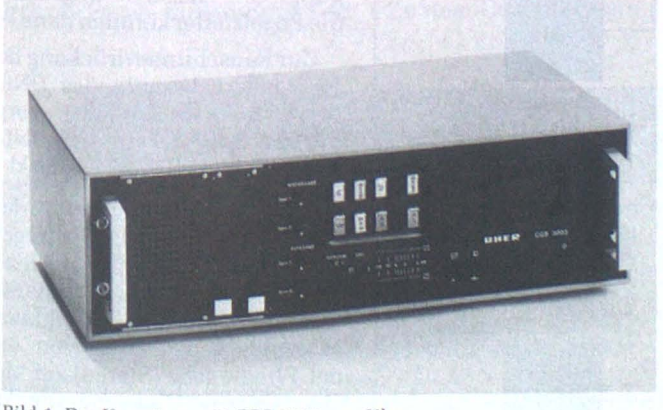


Bild 1. Das Kassettengerät CGS 3003 von Uher

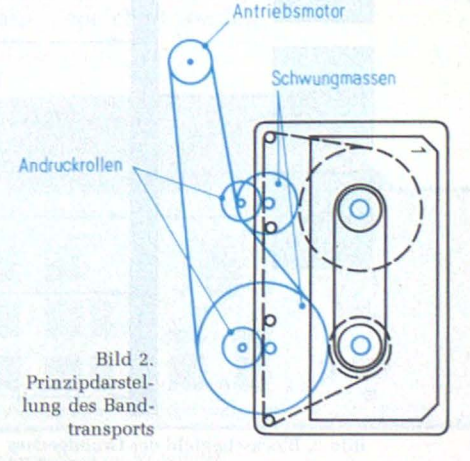


Bild 2. Prinzipdarstellung des Bandtransports

Die Elektronik erkennt Bandfehler, wertet sie aus und bringt so z. B. Bandklemmen, Bandriß und nicht eingelegte Kassette zur Anzeige. Zur Erkennung eines Bandfehlers werden die Kollektorimpulse der Wickelmotoren erfaßt und in Abhängigkeit von der jeweiligen Funktion des Gerätes ausgewertet.

Bei Fehlererkennung schaltet sich das Gerät selbsttätig in die Stop-Funktion.

Die Tonköpfe werden sofort, nachdem sich der Kassettenlift in Arbeitsposition befindet, in die Kassette eingefahren. Dadurch kann nach Wahl der Aufnahme- bzw. Wiedergabe-Funktion ohne Verzögerung der Bandtransport beginnen. Nur während des Umspulbetriebes wird durch einen Magneten der Tonkopfschlitten zurückgezogen und ein unnötiger Kopfverschleiß vermieden.

Die Stromversorgung

Je nach gewünschtem Einsatz kann das Gerät für den Netzanschluß (110 V...240 V, 50/60 Hz) oder für den Betrieb mit Niederspannung (24 V Wechsel- oder Gleichspannung) geliefert werden. Für den Betrieb mit Schutzkleinspannung sind entsprechende Transformatoren verfügbar.

Die Elektronik

Die Steuerelektronik ist in CMOS-Technik ausgeführt und wird, wie auch alle Nf-Verstärker, mit stabilisierter Gleichspannung von 15 V versorgt (*Bild 3*). Alle Magnete, Relais und Lämpchen sind an der ungeregelten Spannung von ca. 24 V angeschlossen. Dadurch werden die bei Funktionswechsel üblicherweise auftretenden Störgeräusche auf ein Minimum reduziert.

Die Steuerung...

...durch das Tastenfeld erfolgt in binärcodierter Form. Bei externer Steuerung müssen die entsprechenden Befehle über die Fernsteuerschnittstelle bzw. die Fernsteuerbuchse der zentralen Steuerung zugeführt werden. Durch die binärcodierte Befehlsgabe können bekannterweise über drei Steuerleitungen bis zu acht unterschiedliche Funktionen gesteuert werden. Die verschiedenen Funktionen schließen sich gegenseitig aus, wodurch eine ungewollte Fehlbedienung verhindert wird.

Eine spezielle Steuerung garantiert die sofortige Aufzeichnung am Bandanfang. Sie sorgt nach beendetem Rücklauf für einen kurzzeitigen Vorlauf (ca. 0,5 s), wodurch das Vorspannband aufgewickelt wird und vor dem Tonkopf der magnetisierbare Bandteil steht. Gleichzeitig wird das Zählwerk mittels Magnet in die Nullposition gebracht.

Auf Wunsch kann eine Bandendevorwarnung eingebaut werden, die ca. drei Minuten vor dem tatsächlichen Bandende über die Fernsteuerschnittstelle eine Meldung abgibt.

In der Funktion Wiedergabe werden die aufgezeichneten Modulationen und Pausen durch den Akustomat in digitale Signale umgesetzt. Diese Signale werden über die Fernsteuerschnittstelle nach außen geführt oder steuern intern den Repetiermodul, der die Wiederholung von Textstellen automatisiert.

Das Nf-Teil

Die Magnetbandaufzeichnung erfolgt wahlweise ein- oder zweikanalig in Halbspurtechnik. Das Aufnahmesignal kann während der Aufzeichnung mitgehört werden. Das Kassettengerät hat zwei getrennte Aufnahmeverstärker mit Mikrofonempfindlichkeit. Die Aufnahmepegel werden über getrennte Potentiometer eingestellt und kommen an einer 16stelligen LED-Reihe zur Anzeige (Bild 1). Tritt die eingebaute Begrenzerstufe (Limiter) in Funktion, wird dies durch eine weitere rote Leuchtdiode angezeigt.

Soll die Regelung des Aufsprechpegels automatisch erfolgen, kann der Aufnahmeverstärker mit einer Automatikstufe ausgerüstet werden. Für den Fall, daß dem Gerät Festpegel zugeführt werden sollen, stehen getrennte Nf-Eingänge für beide Spuren zur Verfügung. Die Aussteuerungsanzeige und die Pegelsteller könnten dann entfallen.

Zur Rauschunterdrückung der Spur 1 ist wiedergabeseitig das DNL-System (Dynamic-Noise-Limiter) vorgesehen. Für die Spur 2 kann das DNL-System auch nachträglich eingesteckt werden.

Die Einstellung der Mithörlautstärke bei Aufnahme und Wiedergabe über Kopfhörer oder Lautsprecher erfolgt über zwei separate Potentiometer. Durch Ziehen eines Drehknopfes erfolgt ein Umschalten von der 2-Kanal-Wiedergabe (Stereo) auf Mono. Für eine externe Überwachung kann ein Abhörverstärker eingebaut werden, der während der Aufnahme und Wieder-

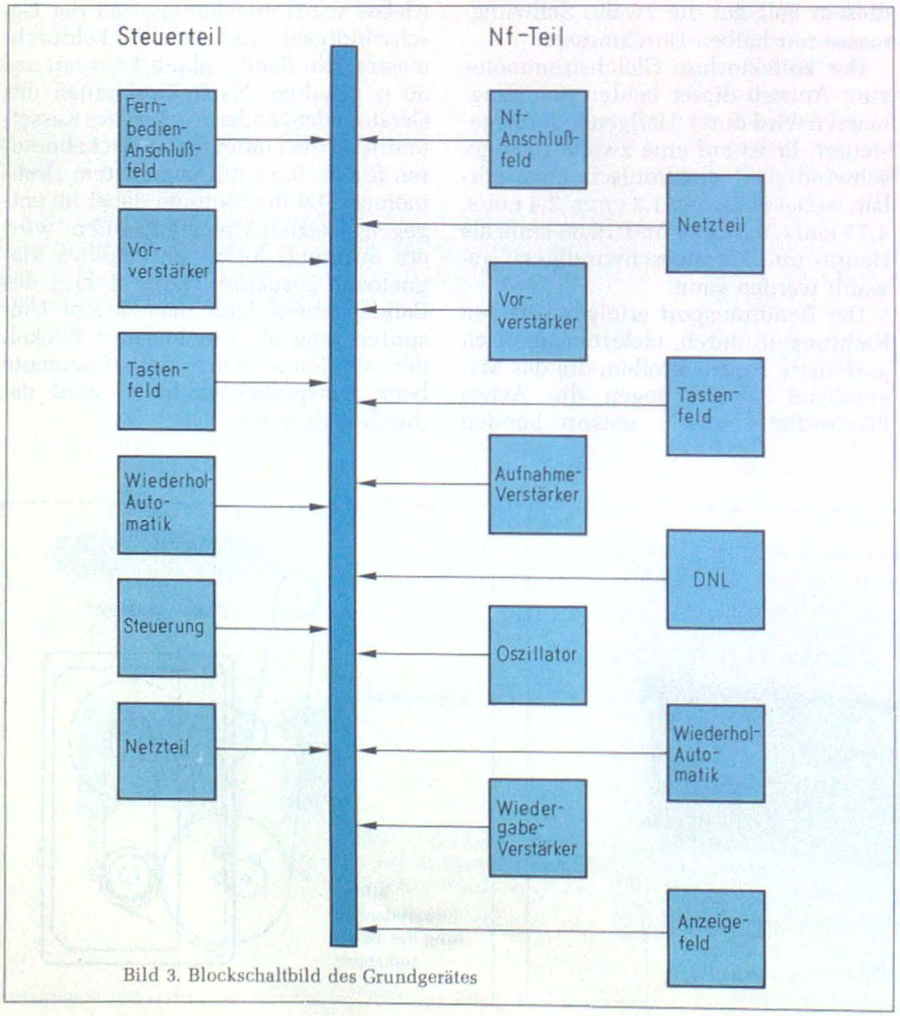


Bild 3. Blockschaltbild des Grundgerätes

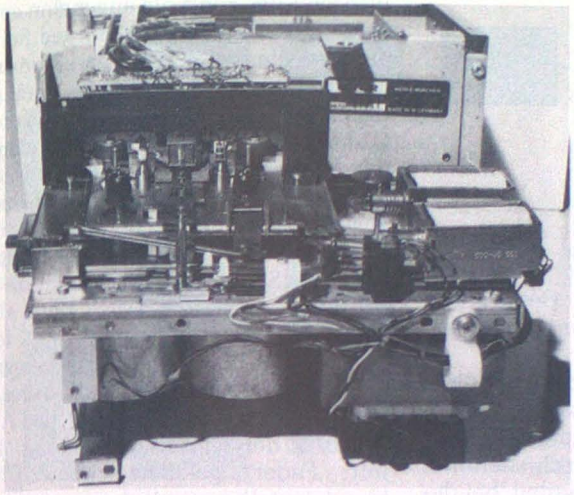


Bild 4.
Ausgebautes Recorder-Chassis

gabe das Mithören beider Spuren (monophon) erlaubt. Die Abhör-Lautstärke bleibt von den Lautstärkereglern unbeeinflußt.

Die Hochfrequenzspannung für den Löschvorgang und die Vormagnetisierung ist in der Amplitude stabilisiert. Außerdem ist dafür gesorgt, daß der Oszillator langsam anschwingt, so daß der unerwünschte Einschaltknack auf dem Band nicht aufgezeichnet wird. Das Wiedergabesignal wird ebenfalls verzögert eingeschaltet.

Die Dia-Steuerung

Dieser Zusatz ermöglicht die bildsynchrone Steuerung von Dia-Projektoren, wobei einige spezielle Steuerungen beachtenswert sind: Einstellbares Intervall für automatischen Bildwechsel und einstellbare Mindestbetrachtungszeit, die unabhängig von der Dauer des Begleittextes eingehalten wird – bei kurzem Text wird der Bandlauf vorübergehend gestoppt.

In Verbindung mit der Dia-Steuerung kann durch die Fernbedienung der Text zu einem projizierten Bild beliebig oft wiederholt werden. Wird der nächste Textabschnitt abgerufen, so wechselt das Bild automatisch – Bild und Text bleiben immer synchron.

Der Telefon-Adapter...

...ermöglicht den automatischen Start des Kassettengerätes und die Aufzeichnung des Gespräches. Auf der Spur 2 können das Datum und die Uhrzeit zusätzlich aufgezeichnet werden.

Die Zwei-Bandgeräte-Steuerung

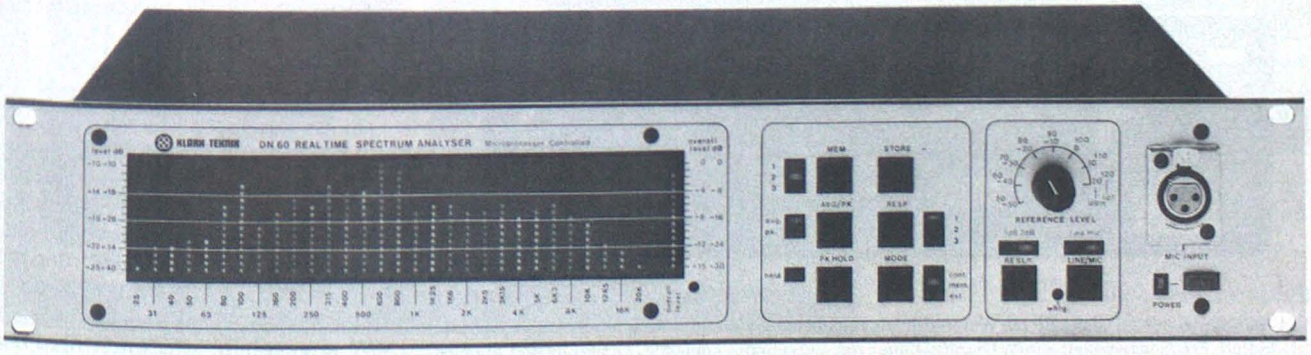
Für die lückenlose Aufzeichnung und Dokumentation wichtiger Gespräche wird vor dem Erreichen des Bandendes das zweite Gerät automatisch gestartet. Bei Verwendung der Kassette C 90 wird bei einer Bandgeschwindigkeit von 2,4 cm/s eine Aufnahmekapazität von drei Stunden erreicht.

Die Überspieleinrichtung...

...ermöglicht die zentrale Steuerung von bis zu 40 Tochtergeräten in den Funktionen: Rücklauf, Kopie mit Hauptgeschwindigkeit, Kopie mit Zweitgeschwindigkeit und Kassettenlift-Verriegelung.

Echtzeit-Spektrumanalysator

Der Echtzeit-Spektrumanalysator DN 60 (*Bild*) von Klark-Technik Research Ltd. erlaubt Messungen der spektralen Verteilung im Nf-Bereich. Er kann z. B. zur Beurteilung der akustischen Eigenschaften von Räumen, für Untersuchungen von Laufgeräuschen an Maschinen, für die Kontrolle bei Schallplattenüberspielungen oder für die Qualitätskontrolle bei der Tonbandherstellung verwendet werden. Das Gerät enthält 30 Filter mit Mittenfrequenzen im Bereich von 25...20 000 Hz im Terzraster gemäß ISO-Standard. Die Anzeige erfolgt mit einer Matrix von 30 x 16 Leuchtdioden, außerdem ist noch eine Reihe von 16 Leuchtdioden für die Anzeige des Gesamtpegels vorgesehen. Zu dem Gerät wird ein passendes kalibriertes Kondensatormeßmikrofon mit kugelförmiger Richtcharakteristik angeboten, eine Phantomspeisung für dieses Mikrofon ist eingebaut. Die Eingangsempfindlichkeit des DN 60 läßt sich umschalten, so daß auch höhere Leitungspegel gemessen werden können. Die Ansprechcharakteristik kann von Spitzenwertmessung auf Effektivwertmessung umgeschaltet werden. Verschiedene Zeitkonstanten sind möglich. Die Auflösung der Anzeige ist umschaltbar von 1 auf 2 dB. Auf Tastendruck kann zusätzlich zur laufenden Messung der Spitzenwert gespeichert und angezeigt werden. Drei komplette Anzeigeergebnisse können im Gerät für eine spätere Auswertung gespeichert werden.



Der Echtzeit-Spektrumanalysator DN 60 ermöglicht auf einfache Weise die Beurteilung akustischer Ereignisse im Nf-Bereich

Gebrauchstest:

Sanyu 8350 S

Das Sanyu 8350 (*Bild 1*) ist ein Stereo-Autoradio mit eingebautem Kassetten-Abspielteil. Neben einem Verkehrsfunk-Decoder enthält es einen Graphic-Equalizer und digitale Frequenzanzeige sowie eine Quarzuhr. Die Besonderheit des Gerätes liegt darin, daß es den Autoradio-Normmaßen entspricht und damit in so gut wie jedes Kraftfahrzeug mit Normausschnitt eingebaut werden kann. Durch dieses Modell soll besonders der Kundenkreis angesprochen werden, der nur wenig Platz im Fahrzeug hat und daher auf eine Stereo-Anlage in Turmbauweise verzichten muß. Das Gerät ist in der Preisklasse unter 500 DM angesiedelt und wird über den Fachhandel vertrieben. Gefertigt wird es in Japan; verwendet werden japanische Bauelemente. Zum Gerät gehören eine ausführliche Bedienungsanleitung, Blende, Knöpfe, Einbauanleitung, Einbaumaterial und Anschlußkabel. *Bild 2* zeigt den prinzipiellen Aufbau.

Der Einbau

Der Einbau kann auch vom weniger geübten Bastler vorgenommen werden. Die Angaben in der Einbauanleitung sind deutlich. Man findet die Kabelbelegung außer in der Einbauanleitung auch noch auf einem Geräteaufkleber, so daß der versierte Bastler sogar ganz auf diese verzichten kann. Die Lautsprecherleitungen sind über einen sechspoligen Stecker herausgeführt; man kann daher erst die Verkabelung zu den Lautsprechern vornehmen und hat beim Einsetzen des Gerätes nur noch eine Steckverbindung herzustellen.

Keine der Lautsprecher-Leitungen darf mit der Fahrzeugmasse verbunden werden; bei einem sachgerechten Einbau kein Hindernis (verschiedentlich findet man Anlagen-Einbauten, bei denen nur ein Draht zum Lautsprecher führt und die Fahrzeug-Masse als „zweiter Draht" benutzt wird). Das Anschlußkabel für die positive Bordspannung ist mit einem in der Kfz-Elektrik üblichen Flachstecker versehen und kann leicht auf den Kontakt in der Sicherungsdose gesteckt werden. Hier sollte man an die über das Zündschloß geschaltete Spannung gehen. Um die Funktion der Uhr aufrecht zu erhalten, ist eine zweite (rote) Leitung vorhanden, die ständig am positiven Pol der Fahrzeugbatterie liegen muß; mit einer Prüflampe oder einem Vielfach-Meßgerät findet man die gesuchten Anschlüsse schnell.

Die Bedienung

Die auf den ersten Blick nicht gerade durch übergroße mechanische Stabilität glänzenden Einsteller des Equalizers haben sich wider erstes Erwarten auch nach ausgiebigem Gebrauch nicht in ihre Bestandteile aufgelöst; offensichtlich müssen sie halt ein wenig wackeln. Die Lautstärke- und Balance-Einstellung ist problemlos. Für den schnellen Vor- und Rücklauf des Kassetten-Recorders sind die Stellungen des Bedienungshebels rastbar, was vor allem während der Fahrt als angenehm empfunden wird. Als etwas störend fiel es auf, daß die Kassette mit verhältnismäßig starkem Druck tief in das Gerät gedrückt werden muß. Beim Ausschalten, fehlerhaften Kassetten oder Bandende (auch bei schnellem Vor- oder Rücklauf) wird die Kassette automatisch ausgeworfen. Bei Benutzung des Kassettenteils bleiben die Leuchtdioden zur Stereo- und Verkehrsfunk-Erkennung in Betrieb. Man kann also, während man eine Kassette hört, feststellen, ob der Verkehrsfunk-Sender noch empfangen wird. Leider besitzt das Gerät keine Möglichkeit der Auswertung der Durchsagekennung. Der mit „Fader" gekennzeichnete Überblendeinsteller zwischen vorderem und hinterem Lautsprecher braucht nach einmaliger Einstellung im Normalfall nicht wieder betätigt werden, ebensowenig der Balance-Einsteller.

Das Einstellen der Uhrzeit erfolgt mit zwei versenkten Druckknöpfen für jeweils Minuten und Stunden. Während einer Laufzeit von einem Monat konnte noch keine Gangungenauigkeit festgestellt werden. Bei ausgeschalteter Zündung läuft die Uhr im Stand-By-Betrieb und verbraucht nur einige mA.

Der Equalizer

Obwohl die Bedienelemente des Equalizers Puppenstuben-Ausmaße haben, kann der Equalizer auch mit weniger spitzen Fingern eingestellt werden. Daß ein Equalizer in der Hand des Nicht-Hi-Fi-Freaks unter Umständen mehr schadet als nützt, sei unbestritten. In der Praxis hat sich im Kraftfahrzeug eine Einstellung während des Gebrauchstests durchgesetzt: Die drei mittleren Einsteller (Mittenfrequenzen ± 12 dB bei 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz) bleiben in Mittelstellung, die beiden äußeren (60 Hz und 10 kHz) sind so eingestellt, daß eine leichte Anhebung stattfindet. Bei Sprachsendungen kann man die Verständlichkeit mit dem 3,5-kHz-Einsteller noch etwas verbessern. Zwar wünscht man sich einen Schalter zur Überbrückung des Equalizers, aber andererseits bleibt so die Übersichtlichkeit bewahrt.

Weitere Erfahrungen

Da der Sanyu 8350 S eine FTZ-Nummer besitzt, ist die Erfüllung gewisser Mindestanforderungen gewährleistet; so wird z.B. der UKW-Frequenzbereich von 87,5...108 MHz recht genau eingehalten. Die Empfindlichkeit des Empfängerteils wird mit 3 µV bei 30 dB S/N für UKW, mit 20 µV bei 20 dB S/N für MW angegeben, was auch den Tatsachen entsprechen dürfte. Die Nf-Aus-

Bild 1. Das Sanyu 8350 S ist ein Stereo-Autoradio mit eingebautem Kassetten-Abspielteil, welches sowohl über digitale Frequenzanzeige, einen Graphic-Equalizer, Verkehrsfunkdecoder, Quarzuhr und hohe Nf-Ausgangsleistung verfügt

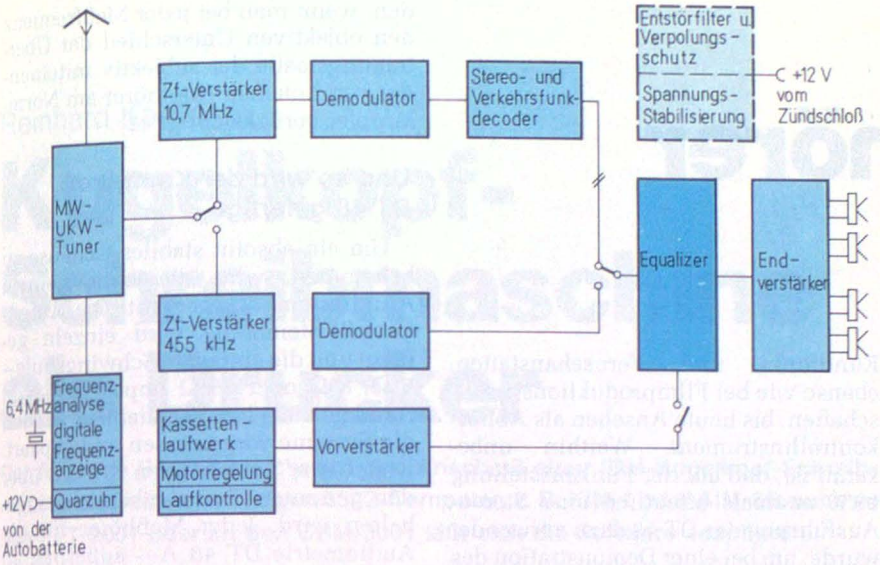


Bild 2. In den Zf-Teilen werden keramische Filter verwendet

gangsleistung von immerhin zwei mal 30 W Musik maximal ist auch für Fahrzeuge mit höherer Geräuschentwicklung sicher ausreichend.

Leider sind keine Stationstasten vorhanden, so daß man bei Senderwechsel auf die Kurbelei angewiesen ist. Auch ist der Ablesewinkel des LED-Displays für manche Einbauten etwas zu klein. Ansonsten macht das Gerät einen guten Eindruck; der innere Aufbau ist solide. Teilweise finden im Inneren flexible Folienleitungen (*Bild 3*) ihre Anwendung. Bei unserem Testgerät handelte es sich um eines der ersten Muster dieses Typs, so daß einige kleinere nachträglich eingefügte Drähte in der Serienfertigung sicher genauso sauber verlegt werden wie sonst im Gerät. An den Lautsprechern sollte man bei Verwendung dieses Gerätes nicht sparen; es wäre schade. Ta

(Vertrieb: D. Schulze, Mousonstr. 2, 6000 Frankfurt 1, Tel. 0611/49 10 85)

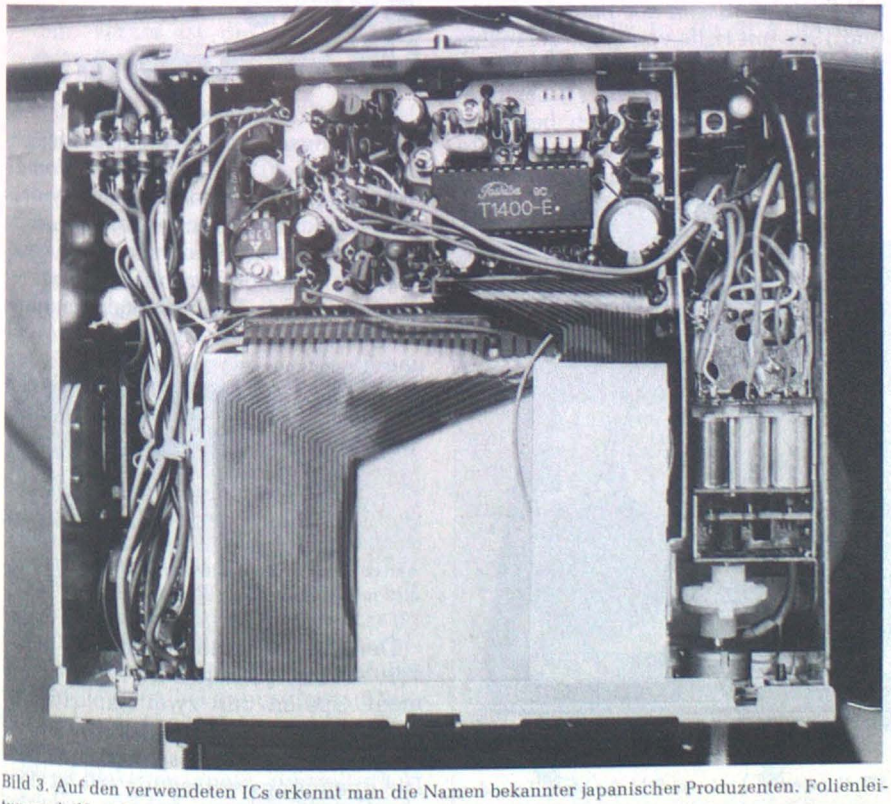
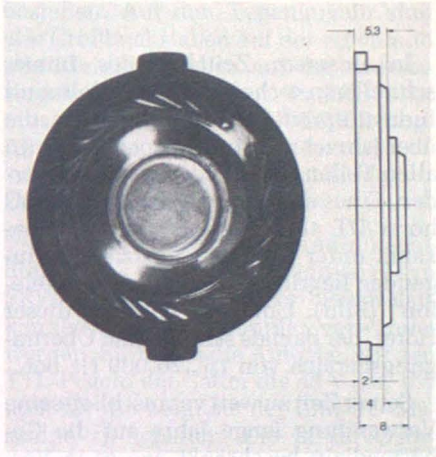


Bild 3. Auf den verwendeten ICs erkennt man die Namen bekannter japanischer Produzenten. Folienleitungen helfen Platz sparen

Flach-lautsprecher

Die flache Bauweise dieses Lautsprechers von nur 8 mm Gehäusetiefe ermöglicht den Einsatz in Gerätekonstruktionen mit beengten Abmessungen. Durch seine Voll-Kunststoffausführung hat der Lautsprecher eine

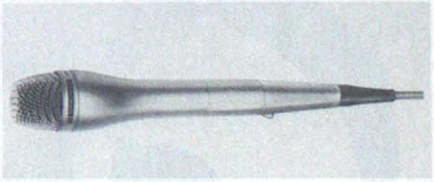


Dieser Lautsprecher mit nur 12 g Masse hat eine Gehäusetiefe von 8 mm und einen Durchmesser von 45 mm

Masse von nur 12 g. Der Übertragungsbereich ist mit 300 Hz...10 kHz angegeben und die Impedanz beträgt je nach Ausführung 4...600 Ω. Als Anwendungsbereich ist der Einsatz in Mikrokassettenrecordern, technischen Spielwaren, Helmen, Wechselsprechanlagen usw. zu nennen.

Studiomikrofon

Dieses 14 cm lange und 80 g leichte Mikrofon von Shure (*Bild*) liefert einen linearen Frequenzgang bis 20 kHz. Das Klangbild ist sehr ausgewogen und ähnelt dem eines Kondensatormikrofons. Weiterhin ist es körperschallisoliert,



Das neue Studiomikrofon SM 63-Cn von Shure

besitzt eine Brummkompensations-Spule und ein eingebautes Pop- und Windfilter. Der Einsprechkorb wurde aus bruchfestem Kunststoffmaterial hergestellt.

Der Hersteller sieht den Haupteinsatzbereich im Fernseh- und Filmstudio, im Reportagedienst, nicht aber dort wo Rückkopplungsgefahr besteht.

Der Kopfhörer DT 48

In unserem Zeitalter des immer schnelleren technischen Wandels sind Industrieprodukte selten geworden, die über Jahrzehnte hinweg noch immer in allen Teilen unverändert gefertigt werden. Eines dieser wenigen ist der Kopfhörer DT 48 von Beyer Dynamic, bekannt unter dem etwas verstaubt klingenden Begriff „Dynamisches Meßtelefon" (*Bild*). Um 1937 entstand dieser Hörer, der damals schon einen Übertragungsbereich von 16...20 000 Hz bot.

Seiner Zeit zu weit voraus, blieb seine Verwendung lange Jahre auf die Gehörmedizin beschränkt, wo er in Verbindung mit dem Audiometer zur Hörschwellenbestimmung verbreitet war und schließlich als Meßhörer (Standardhörer) über DIN 45 620 Eingang in die deutsche Norm fand. Verständlich, heißt es doch bei Feldtkeller/Zwicker: „...daß die bei Höruntersuchungen am häufigsten verwendete Übertragungsart diejenige mit Kopfhörern ist. Sie ist zwar nicht so exakt wie das ebene Schallfeld im echofreien Raum, aber sie ist weitaus ökonomischer, ganz abgesehen davon, daß für viele Untersuchungen die mit Kopfhörern erreichte Genauigkeit ausreicht." [1]

Neben seiner Verwendung als Audiometriehörer genießt der DT 48 bei Rundfunk- und Fernsehanstalten, ebenso wie bei Filmproduktionsgesellschaften, bis heute Ansehen als Abhörkontrollinstrument. Weithin unbekannt ist, daß auf der Funkausstellung 1950 erstmals öffentlich eine Stereo-Ausführung des DT 48 dazu verwendet wurde, um bei einer Demonstration des von Eugen Beyer entwickelten Kunstkopfes das Geräusch einer hinter einem Vorhang parallel zu diesem ablaufenden Kegelkugel zu übertragen.

Vergleiche zeigen, daß der Aufbau des Kopfhörers zwar im Laufe der Jahre geringfügige konstruktive Änderungen zur Verbesserung der mechanischen Stabilität erfahren hat. Bei Untersuchungen, die bereits im Jahre 1966 im Auftrage des Fachnormenausschusses Elektrotechnik durchgeführt wurden, konnte jedoch ein Einfluß der Konstruktionsänderungen auf die Übertragungseigenschaften des Kopfhörertyps nicht festgestellt werden. Ein monauraler Lautstärke-Vergleich zwischen jeweils zwei Kopfhörern des Typs DT 48 mit flachem Kissen der Baujahre 1956 und 1965 mit Hilfe von zehn Versuchspersonen ergab, daß sich die Übertragungsmaße der Kopfhörer dieser Baujahre an natürlichen Ohren bei allen Meßfrequenzen außer 6 kHz um nicht mehr als 1 dB voneinander unterschieden, wenn man bei jeder Meßfrequenz den objektiven Unterschied der Übertragungsmaße der subjektiv miteinander verglichenen Kopfhörer am Normkuppler berücksichtigt. [2]

Und so wird der Kopfhörer DT 48 gefertigt:

Um ein absolut stabiles Gehäuse zu bekommen, wird dieses aus einem Aluminiumblock gedreht. Die Aluminium(!)-Membrane wird einzeln geprägt und die einlagige Schwingspule – 5 Ω, 8 Ω oder 25 Ω Impedanz – von Hand gewickelt. Anschließend werden die Systeme vorgemessen und gepaart, wobei eine Toleranz von ± 1 dB über den gesamten Frequenzbereich eingehalten wird. Jeder Meßhörer für die Audiometrie DT 48 A – äußerlich an den normgerechten verschiedenfarbigen (blau, rot) Gehäusedeckeln erkenntlich – bekommt sein individuelles Meßprotokoll mit auf den Weg und wird anstelle der im Bild gezeigten ohrumschließenden Muscheln mit flachen Gummikissen geliefert, die eine exaktere Anpassung an den Gehörgang bewirken.

Bernd Prasse, Udo Böhm

Literatur

[1] *Zwicker, E.* und *Feldtkeller, R.*, „Das Ohr als Nachrichtenempfänger", 2. Auflage, S. Hirzel-Verlag 1967, S. 39–40.

[2] *Diestel, Brinkmann* und *Broksch*, Z. Hörgeräte-Akustik 9 (1970), Nr. 1, S. 16–28.

Seit vier Jahrzehnten wird der dynamische Kopfhörer DT 48 gefertigt. Links im Bild das Modell aus dem Jahre 1980, rechts ein Exemplar von 1938

Aktive UKW-Antenne

Die von Technics vorgestellte aktive UKW-Flügelantenne mit der Bezeichnung SH-F-101 (*Bild*) wird in Verbindung mit den neuesten Quarz-Synthesizer-Tunern von Technics von einer im Tuner erzeugten Steuerspannung abgestimmt. Für konventionelle Tuner ist sie mit einer Drehknopfabstimmung ausgestattet.

Aktive Dipol-Zimmerantenne SH-F-101 von Technics mit elektronischer Abstimmung

Die Antenneneinheit, mit einer Breite von 43 cm, enthält ein Antennenelement, Spulen und zwei Kapazitätsdioden. Sie besitzt Doppelnierencharakteristik und 75 Ω Ausgangsimpedanz. Die Spannungsversorgung erfolgt über zwei 9-V-Batterien.

Reinhard Keller

Kugelkopf-Schreibmaschine als Drucker

Der folgende Beitrag beschreibt den Anschluß einer IBM-Kugelkopf-Schreibmaschine an einen beliebigen 6502-Computer, z. B. KIM-1 oder AIM-65; auch an den PET-2001 oder an den CBM-3001 läßt sich die Software adaptieren.

Früher oder später wird jeder Benutzer eines Mikrocomputers sich wünschen, seine Programme oder Texte drucken zu lassen. Hier bestehen drei Möglichkeiten:

1. Verwendung eines Fernschreibers, was die preisgünstigste Lösung darstellen würde. Leider ist er sehr laut und kann entweder nur große oder nur kleine Buchstaben drucken, was zum Schreiben von Briefen usw. ungünstig ist.
2. Der Kauf eines schnellen und leisen Druckers, der auch ein gutes Schriftbild bietet, wird wohl für die meisten Mikrocomputerbenutzer eine zu große finanzielle Aufwendung sein. Ferner ist die Druckqualität z. B. für Briefe noch nicht ausreichend.
3. Hier bieten sich gebrauchte IBM-Kugelkopfschreibmaschinen (Typen 072 I/O, 073 I/O) an, die von verschiedenen Second-Hand-Geschäften zwischen 600 und 1000 DM angeboten werden. Diese Maschinen sind verhältnismäßig leise und haben eine sehr gute Schriftqualität.

Der Anschluß einer solchen Input/Output-IBM-Schreibmaschine an einen AIM oder KIM soll hier beschrieben werden.

Arbeitsweise einer IBM-I/O-Schreibmaschine

Alle Funktionen, die bei einer Schreibmaschine normalerweise mit Hilfe der Tasten rein mechanisch oder bei einer „elektrischen Schreibmaschine" motorisch unterstützt ausgeführt werden, können bei Input/Output-Maschinen auch durch Elektromagnete betätigt werden.

Diese Elektromagnete, die mit 48 V betrieben werden, werden über Reed-Relais von den Ports des Mikrocomputers angesteuert.

Für die Kontrollfunktionen einer Schreibmaschine, wie Leertaste, Wagenrücklauf, Zeilenschaltung, Rücktaste, Tabulator, Umschaltung auf Großbuchstaben und Kleinbuchstaben, ist in der Maschine je ein Elektromagnet vorhanden. Wenn also der entsprechende Port des Computers angesprochen wird, schaltet ein Reed-Relais die Betriebsspannung für einen Elektromagnet ein, und die gewünschte Funktion wird von der Schreibmaschine ausgeführt.

Für das Drucken der Buchstaben befinden sich in der Maschine ebenfalls 7 Magnete (T1, T2, R1, R2, R2A, R5, CK), die den Kugelkopf drehen und neigen, bis der gewünschte Buchstabe dem Schreibpapier zugewandt ist. Nun wird der Magnet aktiviert, der den Anschlag ausführt. Die Anschlüsse für alle Magnete befinden sich auf der Rückseite der Schreibmaschine an einem 50-Pin-Stecker.

Für die IBM-Schreibmaschine sind viele verschiedene Typenköpfe erhältlich. Hier wird ein COURIER 72 verwendet, auf den sich auch die im Drukkerprogramm verwendeten Bitmuster beziehen. Auf den Typenkugeln sind alle Großbuchstaben auf der einen und alle Kleinbuchstaben auf der anderen Kugelhälfte angeordnet. In *Bild 1* ist eine „Abwicklung" des COURIER-Kopfes zu sehen.

Das Interface

Das Interface (*Bild 2*) ist eine einfache Steuerlogik mit 14 DIL-Reedrelais (Typ SRW.5). Anstelle dieser Reedrelais können auch Optokoppler verwendet werden. Sie haben die Aufgabe, mit den TTL-Pegeln der Gatter die 48 V (ca. 150 mA) für die Magnete der IBM-I/O-Maschine zu schalten. Die Stromversorgung für die Magnete muß 48 V Gleichstrom liefern, ist unstabilisiert und sie muß, für den Fall daß 7 Magnete angesprochen werden, ca. 1 A abgeben können.

Außerdem sind viele IBM-Schreibmaschinen für 110 V Netzspannung vorgesehen. In diesen Fällen wird noch ein Trafo 220/110 V erforderlich.

Aus Bild 2 geht hervor, daß das Bit 0 des Ausgabeports zum Umschalten auf 2 Gruppen von Reedrelais benutzt wird. Wenn das Bit 0 low ist, so ist die linke Relaisgruppe für die Kontrollfunktionen betriebsbereit; ist das Bit 0 high, ist die Gruppe der Relais schaltbereit, die

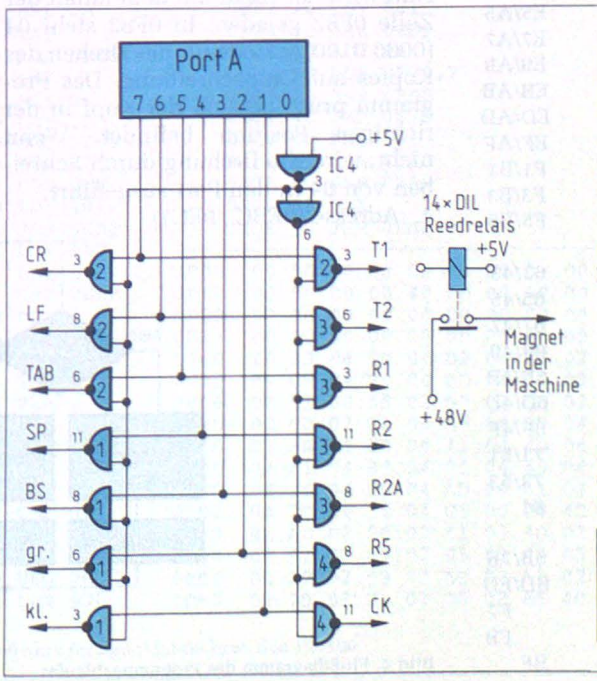


Bild 2. Externe Logik zur Ansteuerung der Kugelkopf-Schreibmaschine

		Bit					
7	6	5	4	3	2	1	0
T1	T2	R1	R2	R2A	R5	CK	1
CR	LF	TAB	SP	BS	gr.	kl.	0

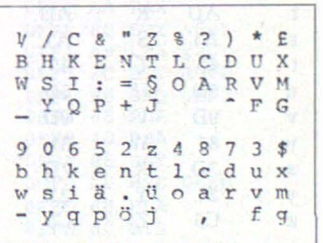


Bild 1. Zeichenvorrat des IBM-Kugelkopfes Courier 72

für das Drucken der Buchstaben zuständig ist. *Bild 3* zeigt den Anschluß des 50-Pin-Steckers.

Soll die Schreibmaschine z. B. einen Wagenrücklauf ausführen, muß Port 0 auf low und Port 7 auf high gehen. In den Ausgangsport muß also das Bitmuster 1000 0000 geschrieben werden. Sind aber Port 0 und Port 7 high (Bitmuster 1000 0001), wird der Magnet T1 aktiv und ein W gedruckt.

Für das Drucken von Buchstaben ist in den meisten Fällen eine Kombination von mehreren Magneten erforderlich. Soll beispielsweise ein Z entstehen, müssen die Magnete T1, T2, R1, R2, R2A aktiviert werden und Port 0 high sein. Jeder Buchstabe hat somit ein bestimmtes Bitmuster (Z = 1111 1001). Die Bitmuster für die Buchstaben und Ziffern sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

Die Umlaute „ä" erreicht man durch SHIFT 7; „ö" durch SHIFT ↑ und „ü" durch SHIFT (.

Tabelle: Codierung der Zeichen

		SHIFT		
CHAR.	CODE	CHAR.	CODE	Speicherzellen
a	8D	A	8D	0FC3–/83
b	41	B	41	C5/85
c	4D	C	4D	C7/87
d	6D	D	6D	C9/89
e	69	E	69	CB/8B
f	1D	F	1D	CD/8D
g	3D	G	3D	CF/8F
h	61	H	61	D1/91
i	89	I	89	D3/93
j	05	J	05	D5/95
k	49	K	49	D7/97
l	65	L	65	D9/99
m	BD	M	BD	DB/9B
n	59	N	59	DD/9D
o	A5	O	A5	DF/9F
p	29	P	29	E1/A1
q	09	Q	09	E3/A3
r	AD	R	AD	E5/A5
s	A1	S	A1	E7/A7
t	45	T	45	E9/A9
u	5D	U	5D	EB/AB
v	9D	V	9D	ED/AD
w	81	W	81	EF/AF
x	7D	X	7D	F1/B1
y	21	Y	21	F3/B3
z	C5	Z	C5	F5/B5
1	65	£	FD	63/43
2	D9	"	D9	65/45
3	DD	§	85	67/47
4	E5	$	FD	69/49
5	E9	%	E5	6B/4B
6	C9	&	E9	6D/4D
7	ED	ä	A9	6F/4F
8	CD	(	C9	71/51
9	C1	)	ED	73/53
0	E1			61
–	03	=	99	5B/7B
^	2D	ö	19	BD/FD
		ü	85	F7
		1/	C1	FB
–	03			BF

Das Druckerprogramm

Die Aufgabe des Druckerprogramms ist es nun, ein im Akku befindliches ASCII-Zeichen oder eine Kontrollfunktion in einen der IBM-Maschine entsprechenden Code umzuwandeln, diesen Code in den Ausgabeport zu senden und damit die Magnete in der Maschine zu aktivieren, und eine Verzögerung hervorzurufen, die für die Ausführung der Arbeitsvorgänge in der Schreibmaschine erforderlich ist.

Diese Verzögerung ist für die Kontrollfunktionen und Druckvorgänge sehr unterschiedlich. Darum muß das Programm prüfen, welcher Vorgang abläuft und eine entsprechend lange Verzögerung einleiten. Das Flußdiagramm (*Bild 4*) gibt einen Überblick vom Ablauf des Druckerprogramms.

Das vorliegende Programm benutzt den Port A des Computers für die Steuerung der I/O-Schreibmaschine. Alle vorkommenden Codes für den COURIER-Typenkopf sind am Ende des Programms zusammengefaßt, und liegen im Speicherbereich von 0F00...0FFF.

Der Zugriff des Druckerprogramms auf die Codetabelle am Beispiel „A":

1. Adresse 0E6B (ASL)
Der Akku-Inhalt wird verdoppelt, z. B. „A"=41 = Bitmuster 0100 0001 wird zu 1000 0010 = 82.
2. Adresse 0E6C (TAY)
Akku-Inhalt wird in das Y-Register transferiert.
3. Adresse 0E6D (LDA 0F00,Y)
Nun wird der Akku mit dem Inhalt der Zelle 0F82 geladen. In 0F82 steht 04 (0000 0100) = Code für das Drehen des Kopfes auf Großschreibung. Das Programm prüft, ob sich der Kopf in der richtigen Position befindet. Wenn nicht, wird die Drehung durch Schreiben von 04 in den Port ausgeführt.
4. Adresse (0EBC...0EC1)

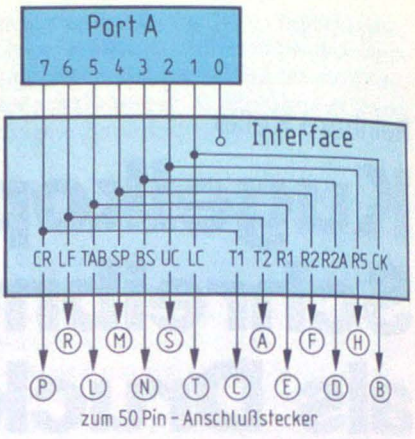


Bild 3. Das Interface wird über einen 50poligen Stecker mit der Schreibmaschine verbunden

Danach wird der bereits um 1 erhöhte (0E70) Inhalt des Y-Registers aus der Hilfszelle 0096 wieder geladen und ist nun 83. Mit LDA 0F00,Y (0EBE) ladet der Akku nun aus der Codetabelle (0F83) den Wert 8D (1000 1101). Dieses Bitmuster aktiviert die Magnete T1, R2A und R5, was zum Drucken des „A" führt.

Die Programmzeilen von 0E00...0E61 bieten als Anregung drei von vielen Möglichkeiten zur Anwendung:

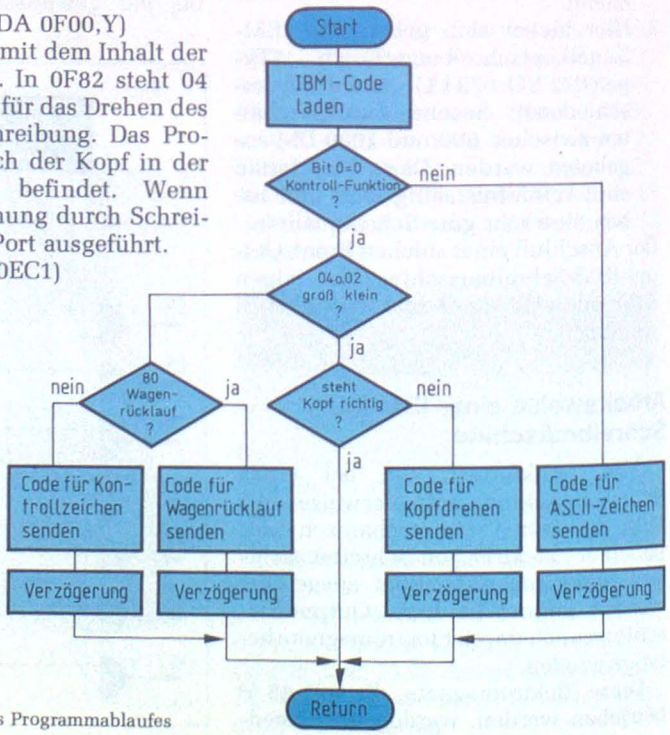


Bild 4. Flußdiagramm des Programmablaufes

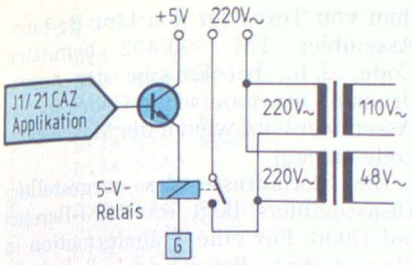


Bild 5. Beim AIM-65 läßt sich über die VIA-Leitung CA 2, gesteuert vom PCR-Register (A00C), die Stromversorgung der Schreibmaschine und des Interface ein- und ausschalten

1. Mit der Taste F1 (010C... = JMP 0E25) wird die AIM-65-Terminal- oder Computertastatur eingeschaltet.
2. Mit der Taste F2 (010F... = JMP 0E34) arbeitet die IBM-Schreibmaschine als Hardcopy-Terminal. Ein zweites betätigen der F2-Taste beendet diesen Modus.
3. Mit der Taste F3 (0112... = JMP 0E09) kann die Schreibmaschine ein- und ausgeschaltet werden, sofern die Schaltung nach *Bild 5* realisiert ist.

Abschließend noch einige Besonderheiten von Wichtigkeit. Wenn man es nicht vorzieht, die Schreibmaschine nach Bild 5 durch das Programm ein- und ausschalten zu lassen und besonders auch für die ersten Versuche, sollte erst die F1-Taste betätigt werden, ehe die Netzspannung für die Maschine angeschlossen wird, um ein unkontrolliertes Loslaufen zu vermeiden.

Außerdem darf die 48-V-Spannung für die Magnete nicht eingeschaltet sein, wenn die Schreibmaschine ausgeschaltet ist. Das hat folgenden Grund: Die Magnete bleiben bei stehender Maschine in einem undefinierten Zustand und ziehen dann einen Dauerstrom, der den 48-V-Trafo überlastet.

Die Funktion als Hardcopy-Terminal arbeitet nur, wenn die AIM-Tastatur aktiv ist, das heißt, wenn der Schalter TTY-KB auf KB geschaltet ist.

Das Programmlisting in *Bild 6* entstand auf einem AIM-65 mit angeschlossener Kugelkopf-Schreibmaschine. Will man es für den KIM-1 umschreiben, so muß man die I/O-Port-Adressen anpassen. Beim AIM-65 sind dies: A001 = Port-A-Datenregister, A003 = Port-A-Datenrichtungsregister. An Systemroutinen des AIM wurden verwendet: E93C = Einlesen eines ASCII-Zeichens von der Tastatur, E97A = Ausgabe eines ASCII-Zeichens auf das Display, EEA8 = Ausgabe eines ASCII-Zeichens an ein ev. angeschlossenes serielles ASCII-Terminal. A406/A407 ist ein RAM-Vektor, über den das AIM-Monitorprogramm normalerweise zur Routine für die Display-Ausgabe springt und der hier für die Schreibmaschinen-Ausgabe entsprechend umgesetzt wird. Die Adressen A00C, A00D, A009 gehören zum VIA-Timer 1 (User-6522). FEE9 ist die Einsprungadresse des AIM-Monitorprogramms.

Beim Umschreiben des Programms für den KIM-1 ist die Verzögerungsroutine zu ändern, da der KIM nicht über ein 6522-VIA verfügt. Für PET und CBM ergeben sich nur geringfügige Änderungen, wobei allerdings ein Ausdruck parallel zur Display-Ausgabe schwierig ist, weil hier kein RAM-Vektor zur Display-Routine existiert. In der vorliegenden Form verwendet das Programm die Zero-Page-Adressen 0096 und 0097. Die Sprünge bei 010C sind den Tasten F1, F2 und F3 zugeordnet.

```
K)*=010C
/03
 010C 4C JMP 0E25
 010F 4C JMP 0E34
 0112 4C JMP 0E09

K)*=0E00
/
 0E00 AC LDY A00C
 0E03 C0 CPY §0C
 0E05 F0 BEQ 0E1A
 0E07 D0 BNE 0E0F
 0E09 20 JSR 0E00
 0E0C 4C JMP FEE9
 0E0F A2 LDX §FF
 0E11 8E STX A003
 0E14 A2 LDX §0C
 0E16 8E STX A00C
 0E19 60 RTS
 0E1A A2 LDX §30
 0E1C 20 JSR 0EEB
 0E1F A2 LDX §00
 0E21 8E STX A00C
 0E24 60 RTS
 0E25 20 JSR 0E0F
 0E28 20 JSR E93C
 0E2B 20 JSR E97A
 0E2E 20 JSR 0E62
 0E31 4C JMP 0E25
 0E34 AD LDA A406
 0E37 C9 CMP §05
 0E39 F0 BEQ 0E4B
 0E3B A9 LDA §05
 0E3D 8D STA A406
 0E40 A9 LDA §EF
 0E42 8D STA A407
 0E45 20 JSR 0E1F
 0E48 4C JMP FEE9
 0E4B 20 JSR 0E0F
 0E4E A9 LDA §5B
 0E50 8D STA A406
 0E53 A9 LDA §0E
 0E55 8D STA A407
 0E58 4C JMP FEE9
 0E5B 20 JSR EEA8
 0E5E 20 JSR 0E62
 0E61 60 RTS
 0E62 48 PHA
 0E63 85 STA 96
 0E65 8A TXA
 0E66 48 PHA
 0E67 98 TYA
 0E68 48 PHA
 0E69 A5 LDA 96
 0E6B 0A ASL .A
 0E6C A8 TAY
 0E6D B9 LDA 0F00,Y
 0E70 C8 INY
 0E71 84 STY 96
 0E73 4A LSR .A
 0E74 90 BCC 0E8B
 0E76 2A ROL .A
 0E77 A2 LDX §FF
 0E79 A0 LDY §01
 0E7B 20 JSR 0EDF
 0E7E A2 LDX §50
 0E80 A0 LDY §01
 0E82 20 JSR 0EEB
 0E85 68 PLA
 0E86 A8 TAY
 0E87 68 PLA
 0E88 AA TAX
 0E89 68 PLA
 0E8A 60 RTS
 0E8B 2A ROL .A
 0E8C C9 CMP §02
 0E8E F0 BEQ 0EA9
 0E90 C9 CMP §04
 0E92 F0 BEQ 0EA9
 0E94 C9 CMP §80
 0E96 F0 BEQ 0EC7
 0E98 A2 LDX §30
 0E9A A0 LDY §01
 0E9C 20 JSR 0EDF
 0E9F A2 LDX §F0
 0EA1 A0 LDY §01
 0EA3 20 JSR 0EEB
 0EA6 4C JMP 0E7E
 0EA9 C5 CMP 97
 0EAB F0 BEQ 0EB5
 0EAD 85 STA 97
 0EAF A2 LDX §A0
 0EB1 A0 LDY §02
 0EB3 D0 BNE 0EB9
 0EB5 A2 LDX §80
 0EB7 A0 LDY §01
 0EB9 20 JSR 0EDF
 0EBC A4 LDY 96
 0EBE B9 LDA 0F00,Y
 0EC1 20 JSR 0EDB
 0EC4 4C JMP 0E7E
 0EC7 48 PHA
 0EC8 A9 LDA §0A
 0ECA 20 JSR EEA8
 0ECD 68 PLA
 0ECE 20 JSR 0EDB
 0ED1 A2 LDX §C0
 0ED3 A0 LDY §0A
 0ED5 20 JSR 0EEB
 0ED8 4C JMP 0E7E
 0EDB A2 LDX §80
 0EDD A0 LDY §01
 0EDF 8D STA A001
 0EE2 20 JSR 0EEB
 0EE5 A9 LDA §00
 0EE7 8D STA A001
 0EEA 60 RTS
 0EEB 8A TXA
 0EEC 48 PHA
 0EED AA TAX
 0EEE 8E STX A009
 0EF1 A9 LDA §20
 0EF3 2C BIT A00D
 0EF6 F0 BEQ 0EF3
 0EF8 68 PLA
 0EF9 48 PHA
 0EFA 88 DEY
 0EFB D0 BNE 0EED
 0EFD 68 PLA
 0EFE 60 RTS

0F00  00 00 00 02 02 00 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00
0F10  00 00 00 00 40 00 00 00 00 00 80 00 00 00 00 00
0F20  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0F 00 00 00
0F30  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0F40  10 33 04 ED 04 D9 04 85 02 FD 04 E5 04 E9 02 A9
0F50  04 C9 04 ED 04 DD 04 19 02 15 02 03 02 99 04 E1
0F60  02 E1 02 65 02 D9 02 DD 02 E5 02 E9 02 C9 02 ED
0F70  02 CD 02 C1 04 A9 04 ED 04 C9 04 99 04 ED 04 CD
0F80  F3 3B 04 8D 04 41 04 4D 04 6D 04 69 04 1D 04 3D
0F90  04 61 04 89 04 05 04 49 04 65 04 BD 04 59 04 A5
0FA0  04 29 04 09 04 AD 04 A1 04 45 04 5D 04 9D 04 81
0FB0  04 7D 04 21 04 C5 00 00 4C 5F 04 03 04 2D 04 03
0FC0  B1 A0 02 8D 02 41 02 4D 02 6D 02 69 02 1D 02 3D
0FD0  02 61 02 89 02 05 02 49 02 65 02 BD 02 59 02 A5
0FE0  02 29 02 09 02 AD 02 A1 02 45 02 5D 02 9D 02 81
0FF0  02 7D 02 21 02 C5 02 85 4C 4D 04 C1 02 19 4D 4F
```

Bild 6. Programmlisting der nötigen Steuerungssoftware für den AIM-65 bzw. den PC-100

Hans-Dieter Boels, Achim Schafmeister

Disassembler für TM-990-Mikrocomputer

Jeder Anwender von Mikrocomputern wird aus eigener Erfahrung bestätigen können, daß bei der Erstellung längerer Programme ein exaktes Programmprotokoll unerläßlich ist. Da nun leider die meisten Programme erst nach einigen Korrekturen wunschgemäß laufen, muß das Programmprotokoll ständig per Hand aktualisiert werden. Deshalb haben die Verfasser einige Stunden Zeit investiert und als Alternative zu der von Texas Instruments auf der Entwicklungsplatine 990/302 angebotenen Disassembler-Software einen eigenen Disassembler programmiert.

Der Disassembler belegt einen Speicherplatz von 1 KByte und kann je nach Verfügbarkeit fest in EPROMs programmiert oder bei Gebrauch von üblichen Peripheriespeichern in den RAM-Bereich eingelesen werden. Der vom Disassembler ausgedruckte mnemonische Code ist voll kompatibel zu dem von Texas für den Line-By-Line-Assembler TM 990/402 benutzten Code, d. h., bei Eingabe des ausgedruckten mnemonischen Codes in den Assembler wird wieder der Maschinencode erzeugt.

Die Startadresse des vorgestellten Disassemblers liegt im RAM-Bereich auf D000. Für eine Transformation in einen anderen Bereich ist lediglich die Abänderung der Branch- und XOP-Befehle notwendig. Der Disassembler ist nach Einlesen des Programms startbereit, wenn der Programmcounter auf D000 gesetzt wird. Der Beginn des Arbeitsbereiches wird am Anfang der Programmausführung selbständig auf WP = FE00 gesetzt. Steht dieser Bereich nicht zur Verfügung, ist das Programm entsprechend zu verändern. Wie üblich wird es dann mit E gestartet. Der Mikrocomputer meldet sich mit:

E VON

Dann wartet er auf die Eingabe der Anfangsadresse des zu disassemblierenden Programms. Nach Eingabe dieser Adresse, z. B. C000, erfolgt der Ausdruck:

E VON C000 BIS

Jetzt erwartet der Computer die Adresse des letzten zu disassemblierenden Be-

```
E VON D000 BIS D072  $/+
  D000 02E0 LWPI >FE00
  D002 FE00
  D004 04C2 CLR R2
  D006 0200 LI R0,>0006
  D008 0006
  D00A 02E0 LWPI >FF00
  D00C FF00
  D00E 0205 LI R5,>FE00
  D010 FE00
  D012 0206 LI R6,>D1F8
  D014 D1F8
  D016 2FA0 XOP @>D086,R14
  D018 D086
  D01A 2E41 XOP R1,R9
  D01C D020
  D01E D016
  D020 2FA0 XOP @>D08C,R14
  D022 D08C
  D024 2E42 XOP R2,R9
  D026 D02A
  D028 D020
  D02A 2FA0 XOP @>D1EE,R14
  D02C D1EE
  D02E 2EC4 XOP R4,R11
  D030 0284 CI R4,>2400
  D032 2400
  D034 1602 JNE $>D03A
  D036 0206 LI R6,>D060
  D038 D060
  D03A 0284 CI R4,>2B00
  D03C 2B00
  D03E 1602 JNE $>D044
  D040 0206 LI R6,>D2FC
  D042 D2FC
  D044 2FA0 XOP @>D092,R14
  D046 D092
  D048 2E81 XOP R1,R10
  D04A 2F20 XOP @>D1CC,R12
?
  D04C D1CC
  D04E 2E91 XOP *R1,R10
  D050 2F20 XOP @>D1CC,R12
  D052 D1CC
  D054 0405 BLWP R5
  D056 05C1 INCT R1
  D058 8081 C R1,R2
  D05A 12F4 JLE $>D044
  D05C 0460 B @>0080
  D05E 0080
  D060 C060 MOV @>FF02,R1
  D062 FF02
  D064 8081 C R1,R2
  D066 1B01 JH $>D06A
  D068 0380 RTWP
  D06A C081 MOV R1,R2
  D06C 2FA0 XOP @>D09C,R14
  D06E D09C
  D070 C120 MOV @>FF04,R4
  D072 FF04
?
 E VON D074 BIS D084  $/+
  D074 D0F2 MOVB *R2+,R3
  D076 1303 JEQ $>D07E
  D078 2F03 XOP R3,R12
  D07A 8102 C R2,R4
  D07C 12FB JLE $>D074
  D07E D0D2 MOVB *R2,R3
  D080 1301 JEQ $>D084
  D082 0602 DEC R2
  D084 0380 RTWP
?E VON D086 BIS D0DF  $/+ $
  D086 564F $VON
  D088 4E20
  D08A 0000
  D08C 4249 $BIS
  D08E 5320
  D090 0000
  D092 0D0A $
?
  D094 2020
  D096 2000
  D098 4C49 $LI
  D09A 0020
  D09C 2400 $$
  D09E 4149 $AI
  D0A0 0000
  D0A2 3100 $1
  D0A4 414E $ANDI
  D0A6 4449
  D0A8 0000
  D0AA 4F52 $ORI
  D0AC 4900
  D0AE 2000 $
  D0B0 4349 $CI
  D0B2 0000
  D0B4 0000 $
  D0B6 5354 $STWP
  D0B8 5750
  D0BA 0000
  D0BC 5354 $STST
  D0BE 5354
  D0C0 0000
  D0C2 4C57 $LWPI
  D0C4 5049
  D0C6 0000
  D0C8 4C49 $LIMI
  D0CA 4D49
  D0CC 0000
  D0CE 4944 $IDLE
  D0D0 4C45
  D0D2 0000
  D0D4 5253 $RSET
  D0D6 4554
  D0D8 0000
  D0DA 5254 $RTWP
  D0DC 5750
  D0DE 0000
E VON D0E0 BIS D151  $/+ $
  D0E0 434B $CKON
  D0E2 4F4E
  D0E4 0000
  D0E6 434B $CKOF
  D0E8 4F46
  D0EA 0000
  D0EC 4C52 $LREX
  D0EE 4558
  D0F0 0000
  D0F2 424C $BLWP
  D0F4 5750
  D0F6 0000
  D0F8 4200 $B
  D0FA 002B
  D0FC 3E00 $>
  D0FE 5800 $X
  D100 203E $ >
  D102 0000
  D104 434C $CLR
  D106 5200
  D108 0000
  D10A 4E45 $NEG
  D10C 4700
  D10E 0000
  D110 494E $INV
  D112 5600
  D114 0000
  D116 494E $INC
  D118 4300
  D11A 0000
  D11C 494E $INCT
  D11E 4354
  D120 0000
  D122 4445 $DEC
  D124 4300
  D126 0000
  D128 4445 $DECT
  D12A 4354
```

```
D12C 0000
D12E 424C $BL
D130 0000
D132 0000 $
D134 5357 $SWPB
D136 5042
D138 0000
D13A 5345 $SETO
D13C 544F
D13E 0000
D140 4142 $ABS
D142 5300
D144 0000
D146 5352 $SRA
D148 4100
D14A 5352 $SRL
D14C 4C00
D14E 534C $SLA
D150 4100
?
E VON D152 BIS D1C5  $/+ $
D152 5352 $SRC
D154 4300
D156 4A4D $JMP
D158 5000
D15A 4A4C $JLT
D15C 5400
D15E 4A4C $JLE
D160 4500
D162 4A45 $JEQ
D164 5100
D166 4A48 $JHE
D168 4500
D16A 4A47 $JGT
D16C 5400
D16E 4A4E $JNE
D170 4500
D172 4A4E $JNC
D174 4300
D176 4A4F $JOC
D178 4300
D17A 4A4E $JNO
D17C 4F00
D17E 4A4C $JL
D180 0000
D182 4A48 $JH
D184 0000
D186 4A4F $JOP
D188 5000
D18A 5342 $SBO
D18C 4F00
D18E 5342 $SBZ
D190 5A00
D192 5442 $TB
D194 0000
D196 434F $COC
D198 4300
D19A 435A $CZC
D19C 4300
D19E 584F $XOR
D1A0 5200
D1A2 584F $XOP
D1A4 5000
D1A6 4C44 $LDCR
D1A8 4352
D1AA 0000
D1AC 5354 $STCR
D1AE 4352
D1B0 0000
D1B2 4D50 $MPY
D1B4 5900
D1B6 0000
D1B8 4449 $DIV
D1BA 5600
D1BC 2900 $)
D1BE 535A $SZC
D1C0 4300
D1C2 5300 $S
D1C4 2B00 $+
?
E VON D1C6 BIS D1F7  $/+ $
D1C6 4300 $C
D1C8 2C00 $,
D1CA 4100 $A
D1CC 2000 $
D1CE 4D4F $MOV
D1D0 5600
D1D2 534F $SOC
D1D4 4300
D1D6 403E $@>
D1D8 0000
D1DA 2852 $(R
D1DC 0000
D1DE 2052 $ R
D1E0 0000
D1E2 2A52 $*R
D1E4 0000
D1E6 2024 $ $>
D1E8 3E00
D1EA 2C3E $,>
D1EC 0000
D1EE 2024 $ $/+
D1F0 2F2B
D1F2 2000
D1F4 4E4F $NOP
D1F6 5000
?E VON D1F8 BIS D236  $/+
D1F8 C060 MOV @>FF02,R1
D1FA FF02
D1FC 8081 C R1,R2
D1FE 1B01 JH $>D202
D200 0380 RTWP
D202 C081 MOV R1,R2
D204 C0D1 MOV *R1,R3
D206 0283 CI R3,>4000
D208 4000
D20A 1A0C JL $>D224
D20C C103 MOV R3,R4
D20E 09D3 SRL R3,13
D210 0643 DECT R3
D212 0A23 SLA R3,2
D214 2FA3 XOP @>D1BE(R3),R14
D216 D1BE
D218 0A44 SLA R4,4
D21A 1702 JNC $>D220
D21C 2F20 XOP @>D0F2,R12
D21E D0F2
D220 0460 B @>D308
D222 D308
D224 0283 CI R3,>1000
D226 1000
D228 1366 JEQ $>D2F6
D22A 0A33 SLA R3,3
D22C 1813 JOC $>D254
D22E 0A13 SLA R3,1
D230 172A JNC $>D286
D232 C103 MOV R3,R4
D234 09C3 SRL R3,12
D236 0A23 SLA R3,2
?
E VON D238 BIS D2A6  $/+
D238 2FA3 XOP @>D156(R3),R14
D23A D156
D23C 0284 CI R4,>D000
D23E D000
D240 1402 JHE $>D246
D242 0460 B @>D394
D244 D394
D246 06C4 SWPB R4
D248 2FA0 XOP @>D100,R14
D24A D100
D24C 2E04 XOP R4,R8
D24E 09C4 SRL R4,12
D250 2E04 XOP R4,R8
D252 0380 RTWP
D254 0A13 SLA R3,1
D256 1812 JOC $>D27C
D258 C103 MOV R3,R4
D25A 09E3 SRL R3,14
D25C 0A23 SLA R3,2
D25E 2FA3 XOP @>D196(R3),R14
D260 D196
D262 0284 CI R4,>C000
D264 C000
D266 1402 JHE $>D26C
D268 0460 B @>D3A4
D26A D3A4
D26C 0A24 SLA R4,2
D26E 09C4 SRL R4,12
D270 0284 CI R4,>0009
D272 0009
D274 16F9 JNE $>D268
D276 05C2 INCT R2
D278 05C2 INCT R2
D27A 10F6 JMP $>D268
D27C 09E3 SRL R3,14
D27E 38C0 MPY R0,R3
D280 2FA4 XOP @>D1A6(R4),R14
D282 D1A6
D284 10F1 JMP $>D268
D286 0A13 SLA R3,1
D288 1709 JNC $>D29C
D28A 0283 CI R3,>8000
D28C 8000
D28E 1438 JHE $>D300
D290 09D3 SRL R3,13
D292 0A23 SLA R3,2
D294 2FA3 XOP @>D146(R3),R14
D296 D146
D298 0460 B @>D3B0
D29A D3B0
D29C 0A13 SLA R3,1
D29E 1708 JNC $>D2B0
D2A0 09C3 SRL R3,12
D2A2 38C0 MPY R0,R3
D2A4 2FA4 XOP @>D0F2(R4),R14
D2A6 D0F2
?
E VON D2A8 BIS D31A  $/+
D2A8 0208 LI R8,>0001
D2AA 0001
D2AC 0460 B @>D30A
D2AE D30A
D2B0 0A13 SLA R3,1
D2B2 1726 JNC $>D300
D2B4 0933 SRL R3,3
D2B6 0283 CI R3,>1100
D2B8 1100
D2BA 1A0C JL $>D2D4
D2BC C103 MOV R3,R4
D2BE 0A74 SLA R4,7
D2C0 0284 CI R4,>0000
D2C2 0000
D2C4 161D JNE $>D300
D2C6 0A43 SLA R3,4
D2C8 09D3 SRL R3,13
D2CA 0643 DECT R3
D2CC 38C0 MPY R0,R3
D2CE 2FA4 XOP @>D0CE(R4),R14
D2D0 D0CE
D2D2 0380 RTWP
D2D4 0A33 SLA R3,3
D2D6 09C3 SRL R3,12
D2D8 38C0 MPY R0,R3
D2DA 2FA4 XOP @>D098(R4),R14
D2DC D098
D2DE 0284 CI R4,>0019
D2E0 0019
D2E2 1B02 JH $>D2E8
D2E4 0460 B @>D3D0
D2E6 D3D0
D2E8 0284 CI R4,>0025
D2EA 0025
D2EC 1B02 JH $>D2F2
D2EE 0460 B @>D3E6
D2F0 D3E6
D2F2 0460 B @>D3F6
D2F4 D3F6
D2F6 2FA0 XOP @>D1F4,R14
D2F8 D1F4
D2FA 0380 RTWP
D2FC C060 MOV @>FF02,R1
D2FE FF02
D300 2FA0 XOP @>D0FB,R14
D302 D0FB
D304 2E91 XOP *R1,R10
D306 0380 RTWP
D308 04C8 CLR R8
D30A C151 MOV *R1,R5
D30C C185 MOV R5,R6
D30E 0246 ANDI R6,>000F
D310 000F
```

```
    D312 C1C5 MOV R5,R7
    D314 0A67 SLA R7,6
    D316 09C7 SRL R7,12
    D318 C245 MOV R5,R9
    D31A 0AA9 SLA R9,10
?
 E VON D31C BIS D38C  $/+
    D31C 09E9 SRL R9,14
    D31E C285 MOV R5,R10
    D320 0A4A SLA R10,4
    D322 09EA SRL R10,14
    D324 2F20 XOP @>D1CC,R12
    D326 D1CC
    D328 C249 MOV R9,R9
    D32A 131B JEQ $>D362
    D32C 0289 CI R9,>0002
    D32E 0002
    D330 130B JEQ $>D348
    D332 2FA0 XOP @>D1E2,R14
    D334 D1E2
    D336 C306 MOV R6,R12
    D338 06A0 BL @>D382
    D33A D382
    D33C 0289 CI R9,>0003
    D33E 0003
    D340 1A02 JL $>D346
    D342 2F20 XOP @>D1C4,R12
    D344 D1C4
    D346 1012 JMP $>D36C
    D348 05C2 INCT R2
    D34A 2FA0 XOP @>D1D6,R14
    D34C D1D6
    D34E 2E92 XOP *R2,R10
    D350 C306 MOV R6,R12
    D352 130C JEQ $>D36C
    D354 2FA0 XOP @>D1DA,R14
    D356 D1DA
    D358 06A0 BL @>D382
    D35A D382
    D35C 2FA0 XOP @>D1BC,R14
    D35E D1BC
    D360 1005 JMP $>D36C
    D362 2F20 XOP @>D1DF,R12
    D364 D1DF
    D366 C306 MOV R6,R12
    D368 06A0 BL @>D382
    D36A D382
    D36C 0588 INC R8
    D36E 0288 CI R8,>0002
    D370 0002
    D372 1305 JEQ $>D37E
    D374 C24A MOV R10,R9
    D376 C187 MOV R7,R6
    D378 2F20 XOP @>D1C8,R12
    D37A D1C8
    D37C 10D5 JMP $>D328
    D37E 0380 RTWP
    D380 C307 MOV R7,R12
    D382 0205 LI R5,>000A
    D384 000A
    D386 814C C R12,R5
    D388 1A03 JL $>D390
    D38A 2F20 XOP @>D0A2,R12
    D38C D0A2
?
 E VON D38E BIS D3FE  $/+
    D38E 6305 S R5,R12
    D390 2E0C XOP R12,R8
    D392 045B B *R11
    D394 C171 MOV *R1+,R5
    D396 0A85 SLA R5,8
    D398 0875 SRA R5,7
    D39A A141 A R1,R5
    D39C 2FA0 XOP @>D1E6,R14
    D39E D1E6
    D3A0 2E85 XOP R5,R10
    D3A2 0380 RTWP
    D3A4 04C8 CLR R8
    D3A6 C151 MOV *R1,R5
    D3A8 0245 ANDI R5,>F3FF
    D3AA F3FF
    D3AC 0460 B @>D30C
    D3AE D30C
    D3B0 C311 MOV *R1,R12
    D3B2 024C ANDI R12,>000F
    D3B4 000F
    D3B6 C1D1 MOV *R1,R7
    D3B8 0A87 SLA R7,8
    D3BA 09C7 SRL R7,12
    D3BC 2FA0 XOP @>D1DE,R14
    D3BE D1DE
    D3C0 06A0 BL @>D382
    D3C2 D382
    D3C4 2F20 XOP @>D1C8,R12
    D3C6 D1C8
    D3C8 C307 MOV R7,R12
    D3CA 06A0 BL @>D382
    D3CC D382
    D3CE 0380 RTWP
    D3D0 C332 MOV *R2+,R12
    D3D2 024C ANDI R12,>000F
    D3D4 000F
    D3D6 2FA0 XOP @>D1DE,R14
    D3D8 D1DE
    D3DA 06A0 BL @>D382
    D3DC D382
    D3DE 2FA0 XOP @>D1EA,R14
    D3E0 D1EA
    D3E2 2E92 XOP *R2,R10
    D3E4 0380 RTWP
    D3E6 C311 MOV *R1,R12
    D3E8 024C ANDI R12,>000F
    D3EA 000F
    D3EC 2FA0 XOP @>D1DE,R14
    D3EE D1DE
    D3F0 06A0 BL @>D382
    D3F2 D382
    D3F4 0380 RTWP
    D3F6 2FA0 XOP @>D100,R14
    D3F8 D100
    D3FA 05C2 INCT R2
    D3FC 2E92 XOP *R2,R10
    D3FE 0380 RTWP
?
```

fehls. Nach Eingabe dieser Adresse meldet er sich wieder mit:

E VON C000 BIS C060 $/+

Mit der Eingabe eines bestimmten Abschlußzeichens kann man dem Disassembler nun noch mitteilen, wie der spezifizierte Programmteil zu interpretieren ist:

a) ASCII-Text: Abschlußzeichen $
b) Hex-Zahlen: Abschlußzeichen +
c) Maschinenbefehle: beliebiges anderes Abschlußzeichen

Der Ausdruck hat folgendes Format:

Adresse – Maschinenbefehl – mnemonischer Code

Nach erfolgtem Ausdruck meldet der Computer sich wieder mit „?“, und man kann das Programm erneut mit E starten.

Stichworte zum Inhalt

TMS 9900, TMS 9980, 16-bit-CPU, TM 990/302.

Einsteigen bitte...

...sonst fährt der Zug ab! Für Mikrocomputer-Einsteiger sind in der FUNKSCHAU und in unseren Sonderheften zahlreiche Beiträge erschienen, damit Sie nicht den Anschluß verpassen. Unser Mini-Literaturverzeichnis sagt Ihnen, wo wann worüber, und beantwortet damit zahlreiche schriftliche und telefonische Anfragen an die Redaktion.

Inhalt	*Titel*	*Publikation*
Funktionsweise von Mikrocomputern	Mikrocomputer – eine Einführung in kleinen Schritten	Sonderheft der FUNKSCHAU, DM 9.50
Maschinensprache-Programmierung	Z-80-Applikationsbeispiele	Franzis-Buch ISBN 3-7723-6671-6, DM 32.-
	Anwendungsbeispiele für den Mikroprozessor 6502	Franzis-Buch, RPB 173, ISBN 3-7723-1731-6, DM 8.80
	Bits und Bytes (6502-Programmierung)	Beitrag in „Hobbycomputer 2“, Sonderheft der FUNKSCHAU, DM 14.–
Programmieren in Basic	Basic vor dem Handbuch	Serie in der FUNKSCHAU, Hefte 19...22/1980
	Basic für Microcomputer: Geräte, Begriffe, Befehle, Programme	Franzis-Buch, ISBN 3-7723-6821-2, DM 26.–

Sollten Sie das eine oder andere Heft, Sonderheft oder Buch einmal nicht im Handel erhalten, so wenden Sie sich bitte direkt an den Franzis-Verlag, Postfach 37 01 20, 8000 München 37.

Hans-Georg Joepgen

„Apple-Doc" befreit von Knochenarbeit

Bei der Entwicklung umfangreicher Basic-Programme nimmt die Buchführung über Variablen-Namen und Unterprogramm-Adressen schnell ein Maß an, das weitaus mehr Zeit und Aufmerksamkeit erfordert, als das eigentliche Programmverfassen, die Festlegung von Algorithmen und Abläufen nämlich. Aus Amerika kam nun ein Paket von Dienstleistungen für die Mikrocomputer Apple-II und ITT 2020, das den Programmierer von derlei Knochenarbeit weitgehend befreit: „Apple-Doc", ein Bündel höchst nützlicher Dokumentations- und Editierroutinen.

„Apple-Doc", verfaßt von Roger Wagner und vertrieben durch die Firma Southwestern Data Systems im kalifornischen Santee, wird zusammen mit einer vierzehnseitigen Bedienungsanleitung von befriedigender Qualität als Diskette oder Kassette verkauft (der Verfasser zahlte im Frühsommer 80 knapp 25 Dollar). Die Bedienung ist benutzerfreundlich gehalten, da, wo die Entscheidungen mehr Aufmerksamkeit erfordern, sind ausführliche Soufflier-tafeln eingebaut, die zur rechten Zeit auf dem Bildschirm erscheinen. Was dabei herauskommt, wenn man „Apple-Doc" seine Wünsche mitteilt, ist frappierend: Die Dienstleistungsroutinen erlauben, wahlweise auf Schirm oder Druckerpapier, die Ausgabe komfortabler Referenzlisten über die im Benutzerprogramm angesprochenen Variablen, Datenfelder und Funktionen, teilen mit, wo diese Variablen im einzelnen benutzt werden und wie oft pro Basic-Zeile. Weitere Listen erläutern, welche Zeilen woher durch THEN, GOTO oder GOSUB aufgerufen werden. Auf Wunsch führt Apple-Doc sogenannte Deskriptoren-Listen zu jedem Funktionen-, Feld-, Variablen- oder Zeilennamen: Aufzeichnungen mit Bemerkungen des Programmierers. Diese Listen können auf Diskette abgelegt werden und sind unter dem Namen des Benutzerprogramms, gefolgt von einem Suffix, jederzeit wieder zugänglich: Bis hierhin ein hochwillkommenes Dokumentationswerkzeug.

Robert Wagner läßt es aber nicht beim passiven Dokumentieren bewenden – er schuf zu diesen Dokumentationsroutinen noch eine Gruppe von Dienstleistungen zum aktiven Editieren. So können Variablen-Namen im Benutzerprogramm punktuell oder global geändert werden, beliebige Texte aufgesucht und ausgetauscht. Bei Programmkürzungen macht Apple-Doc den Programmierer gesondert darauf aufmerksam, daß die Zeile, die gerade entfernt werden soll, noch irgendwo als Ziel eines bedingten oder unbedingten Sprunges vermerkt ist: In Summe – wer jemals größere Basic-Programme verfaßt, sie modifiziert oder auch nur gründlich analysiert hat, für den ist klar, wieviel an Mühe ihm sein Rechner mit Apple-Doc-Hilfe abnehmen kann.

Wagners Trick: Versetzte Pointer

Die Floating-Point-Basicdialekte Palsoft und Applesoft, mit denen Wagners Dienstprogramme zusammenarbeiten, benutzen Pointer, mit denen Anfang und Ende von Text und Tabellen markiert werden. Mindestens einige der zahlreichen Apple-Doc-Routinen sind gleichzeitig mit dem Benutzer-Programm im Speicher – und sind doch selbst zu einem Gutteil in Applesoft geschrieben: Wie macht Wagner das? Durch (in der weniger komfortablen Kassettenversion) einige Immediate-Befehle oder (unter DOS 3.2) dem Kommando eines durch EXEC abgerufenen Textfiles „verbiegt" Wagner diese Pointer, schützt dadurch das im Speicher befindliche Benutzerprogramm und setzt seine Routinen im Anschluß daran in den RAM-Bereich. Das kostet Speicherplatz, jedoch ist durch zweierlei Möglichkeiten Vorsorge getragen, daß auch größere Benutzerprogramme bearbeitet werden können, ohne, daß sich die Programme wechselseitig wegen Platzmangel auf die Füße treten: Einmal läßt sich das Benutzerprogramm portionsweise analysieren, der innere Zusammenhang geht dadurch nicht verloren, zum zweiten hat Wagner bereits Möglichkeiten zur „Entfeinerung" einiger seiner Routinen vorgesehen. Durch Kürzen kann man Komfort gegen geringere Speicherbeanspruchung tauschen. Die Benutzungsanleitung sagt, wie.

Vorführung am praktischen Beispiel

Die Leistungsfähigkeit von Apple-Doc sei anhand eines im Frühjahr 80 mit komplettem Listing veröffentlichten Anwenderprogramms dargestellt – „Wobbelplotter", der Simulation eines Wobbelmeßplatzes durch ein PAL-SOFT-Programm, das den Frequenzgang von Netzwerken in farbigem Schaubild auf den Schirm plottet [1]. *Bild 1* zeigt für einen Ausschnitt aus „Wobbelplotter" die Variablentabelle. Dem Namen der Variablen, Funktion oder Matrix folgt der Descriptor und

```
*LG(*) - DEKADISCHER LOGARITHMUS
16

A - SAMMELVARIABLE "AKKU"
601 602 604 630 630 635 640 885 885 890 890 890 891 892 893 894
894 2160 2160 2160

A$ - SAMMEVARIABLE "STRINGAKKU"
14 14 120 120 120 120 666 667 667 668 669 670 672 1910 1912 1914
1916 1918 1920 1920 1920 1952 1952 1952 1954 1955 1960 1963 1963
1963 1964 1964 1964 1965 1975 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981
1982 2160 2160 2168 2168 2168

E10 - *** FALSCHE INTERPRETATION DER KONSTANTEN 1E10. APPLEDOC-FEHLER!
880
```

Bild 1. Ausschnitt einer Variablenliste, wie sie vom Apple-Doc-Programm „VRF" ausgedruckt wird. Man beachte die fälschlich ausgegebene und in Wahrheit nicht existente Variable E10 – aber das war auch der einzige Fehler, der Apple-Doc unterlief

sodann die Liste aller jener Zeilen, in denen das analysierte Programmsegment die Variable anspricht oder die Funktion benutzt. Hier wird übrigens auch ein Mißverständnis zwischen dem Apple-Doc-Programm „VRF" (Variablen-Referenzliste) und „Wobbelplotter" deutlich: Bei der angeblichen Variablen „E10", die „VRF" meldet, handelt es sich in Wahrheit um den verkürzten Rest der Konstanten 1E10 (1 x 10 hoch zehn) aus Zeile 880 von Wobbelplotter, wie *Bild 2* zeigt. *Bild 3* führt vor, wie eine vom Apple-Doc-Programm „LRF" (Zeilen-Refrenzliste) gefertigte Aufstellung aussieht. Der Zeilennummer folgt, sofern vom Operator in die Descriptorenliste einmal eingegeben, eine Erläuterung und danach die Aufzählung jener Zeilennummern, von wo aus ein Sprung oder ein Subroutinen-Aufruf zur anfangs gemeldeten Zeile erfolgt.

Ein Änderungsvorschlag

In der erprobten Originalversion von Apple-Doc erlauben VRF und LRF nicht die simultane Zusammenarbeit zwischen Datensenken unterschiedlicher Anforderungen, etwa Druckern verschiedener Zeilenbreite. Die Bedienungsanleitung gibt zwar präzise Hinweise, wie VRF und LRF durch Änderungen der Zeile 460 dem jeweils benutzten Druckertyp und seiner Zeilenbreite anzupassen sind, aber dies paßt nun ganz und gar nicht zum sonstigen Apple-Doc-Komfort. Vorgeschlagen wird die aus den *Bildern 4* und *5* ersichtliche Änderung, durch die VRF und LRF – die Änderung betrifft beide Programme gleichermaßen, da sie an dieser Stelle einschließlich der Zeilennummern deckungsgleich sind – in die Lage versetzt werden, ihre Druckausgaben unmittelbaren Benutzerwünschen anzupassen.

Schlußurteil

Das Programmpaket Apple-Doc, erprobt auf einem Computer ITT-2020 Palsoft und einem Apple-II-Plus mit jeweils 48 kByte RAM, beide mit DOS 3.2, hat – bis auf die erwähnte Fehlinterpretation der in Exponentialschreibweise formulierten Konstanten aus „Wobbelplotter" – in keinem Fall zu falschen Ergebnissen geführt. Nach wenigen Stunden war die Bedienung der Apple-Doc-Routinen dem Verfasser so „in die Finger" gegangen, daß sie nahezu automatisch erfolgte und die Bedienungsanleitung weggelegt werden konnte. Bereits nach kurzer Zeit wurde (fast) unvorstellbar, daß man zuvor beim Programmschreiben noch mit „Handbuchhaltung" gearbeitet hatte. Summa summarum: Apple-Doc zählt zu den besten Software-Käufen, die der Autor je tat.

Literatur

[1] *Joepgen, Hans-Georg:* Basic-Programm simuliert Wobbel-Meßplatz. ELEKTRONIK 1980, Heft 2, Seiten 49 ff.

[2] *Joepgen, Hans-Georg:* Wanzenjagd. Über die Fehlersuche in Basic-Programmen. „Hobbycomputer 2", Sonderheft der FUNKSCHAU. Franzis-Verlag, München.

Stichworte zum Inhalt

Apple-II, ITT-2020, Variablenliste, Zeilenreferenz-Tabelle.


```
870  PRINT "     F;(HZ)   D;(DB)       F;(HZ)   D;(DB)": GOSUB 885: RETURN
880 F =  INT (F + .5):F$ =  STR$ (F): IF F =  > 1E10 OR F < 1 THEN  PRINT
    : PRINT "FREQUENZ AUSSER BEREICH. BEENDET.": END
```

Bild 2. Teil aus dem im Januar 1980 veröffentlichten Programm „Wobbelplotter". In Zeile 880 taucht die Konstante 1E10 auf, die von VRF als Variablenname gedeutet wurde

```
   120 - EINGABE BAUTEILE: ART UND ANORDNUNG IM NETZWERK
120

   260 - EINGABE DER STARTFREQUENZ - RUECKSPRUNG BEI FEHLER
1916

   300 - HAUPTSCHLEIFE
669 1912 1914 2440
```

Bild 3. Ausschnitt einer Zeilen-Referenzliste, gefertigt vom Dienstprogramm LRF. Analysiert wurde wiederum der „Wobbelplotter"

```
]LIST450-460
450  HOME : INPUT "DO YOU WANT THE PRINTER ON? (Y/N)";I$:P1 =  PEEK (1912)
     :P2 =  PEEK (1913):P3 =  PEEK (1914):P4 =  PEEK (1915):P5 =  PEEK (19
     16):P6 =  PEEK (1917)
452  IF Q$ = "" THEN  PRINT : INPUT "SPECIAL FUNCTION? ('2*' OR 'RETURN'):
      ";Q$: PRINT
455  IF  LEFT$ (I$,1) <  > "Y" THEN 470
460 W = 40: PRINT  CHR$ (4);"PR#5": PRINT  CHR$ (9);"K": PRINT  CHR$ (9);W
    ;"N": PRINT  CHR$ (12): REM  W=WIDTH OF PRINTER OUTPUT; CHR$(12)= TOP
    -OF-FORM
```

Bild 4. So sieht der fragliche Teil von Apple-Doc ursprünglich aus – die Anpassung des Programms an unterschiedliche Drucker ist ziemlich umständlich

```
]LIST450-460
450  HOME : INPUT "DO YOU WANT THE PRINTER ON? (Y/N)";I$:P1 =  PEEK (1912)
     :P2 =  PEEK (1913):P3 =  PEEK (1914):P4 =  PEEK (1915):P5 =  PEEK (19
     16):P6 =  PEEK (1917)
452  IF Q$ = "" THEN  PRINT : INPUT "SPECIAL FUNCTION? ('2*' OR 'RETURN'):
      ";Q$: PRINT
455  IF  LEFT$ (I$,1) <  > "Y" THEN 470
456  PRINT : INPUT "# OF CHARS PER LINE (10..180) ?";W: REM   *** LINES 4
     56 AND 457 INSERTED , IN  LINE 460 "W=. . :" WAS TILT (JOE,  JULY 11TH,
     1980) ***
457  PRINT : IF (W < 10) OR (W > 180) THEN  PRINT  CHR$ (7)" +++ RANGE ERR
     OR": GOTO 456
460  PRINT  CHR$ (4);"PR#5": PRINT  CHR$ (9);"K": PRINT  CHR$ (9);W;"N": PRINT
      CHR$ (12): REM   W=WIDTH OF PRINTER OUTPUT; CHR$(12)= TOP-OF-FORM
```

Bild 5. Erhöhter Komfort bei Apple-Doc's Druckerausgabe. Die Änderung betrifft die Routinen VRF und LRF gleichermaßen

Ing. (grad.) Jürgen Rawald

Stereo-Vektorskop

2. Teil

Im ersten Teil dieser Bauanleitung wurden Schaltung und Funktion des Vektorskops erklärt. Es folgen jetzt Hinweise zur Platinenbestückung und zum praktischen Aufbau.

Bestückung der Platinen

Der praktische Aufbau erfolgt auf vier Platinen. Für die beiden Eingangsstufen werden die gleichen Layouts benutzt, so daß hier zwei gleiche Platinen (*Bild 8*) erforderlich sind. Die Bestükkung unterscheidet sich praktisch nur bei den Kopplern. Die Y-Platine wird nach *Bild 9* bestückt und mit der Drahtbrücke „Y" versehen.

Bei der X-Platine müssen dagegen die neun Transistoren verdreht (Basisanschluß entsprechend verbiegen!) und die Drahtbrücke „X" eingesetzt werden.

Die c-Platine (*Bild 10*) dient zur Aufnahme der Leuchtdioden. Um die Printplatte einfach- (und nicht doppelt-)kaschiert herzustellen, sind auf der Platine nur die Leiterbahnen für die LED-Anoden vorgesehen. Die Katoden-Anschlüsse werden lediglich durchgesteckt und nach ca. 8 mm abgeschnitten, um sie dann konventionell und zeilenweise nach *Bild 11* mit Schaltdraht zu verlöten; die Enden werden mit den Lötaugen für die Y-Ansteuerung verbunden. Es werden hier 25 grüne und 20 rote Leuchtdioden gebraucht; die farbliche Zuordnung geht aus Bild 2 hervor.

Die Platine d enthält die Helligkeitssteuerung und nach Bedarf eine Spannungsstabilisierung (*Bild 12*). Wird an U_1 eine externe 12-V-Spannung angeschlossen, können beim Bestücken nach *Bild 13* folgende Bauteile entfallen: R 451, R 452, D 451, D 452, D 453 und T 451.

Erforderliche Bauteile

Die in den Schaltungen angegebenen Bauteiletypen können bis auf einige Ausnahmen variiert werden. Spezialbauteile sind:

IC 131/IC 231 = UAA 180
IC 111/IC 211 = TAA 761 A (Siemens)
IC 411 = TAA 4761 A (Siemens)
Für alle anderen Teile mögen die Hinweise in *Tabelle 4* dienen.

Mechanischer Aufbau

Die vier Platinen und eine 3 mm starke, beschriftete Frontplatte (110 mm x 73 mm mit entsprechenden Löchern zum Durchstecken der LED-Köpfe und zur Einbaumontage) werden mit drei Gewindestangen und passenden Distanzhülsen bzw. Muttern in Sandwich-Bauweise wie in *Bild 14* zusammengefügt. Hinter der Frontplatte, die gleichzeitig zur Befestigung beim Einbau dient, befinden sich drei angeklebte Muttern zur Aufnahme der Gewindestangen.

Die elektrischen Verbindungen der Prints untereinander sind aus dem Blockschaltbild (Bild 4) ersichtlich. Grundsätzlich werden nur gleichartige, alphanumerische Anschlußpunkte miteinander verbunden. Durch die gewählte Anordnung entstehen keine Leitungskreuzungen. Die Kennbuchstaben für die Anschlüsse sind aus den Bestückungs- bzw. Leiteransichten zu ersehen.

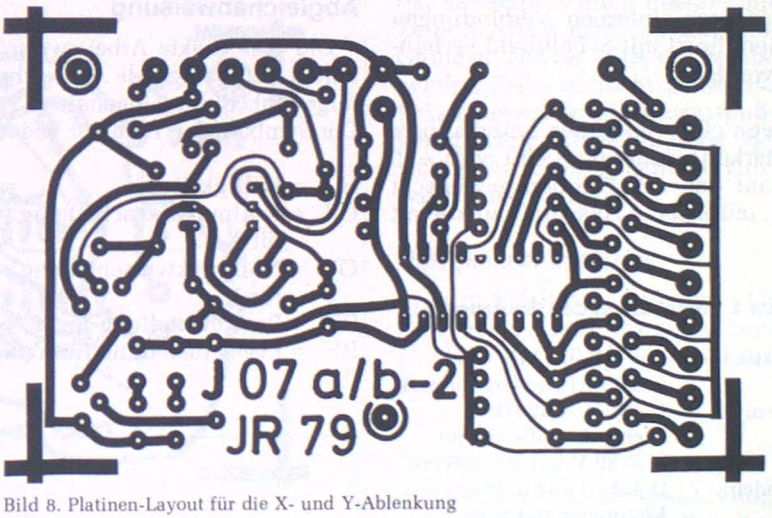


Bild 8. Platinen-Layout für die X- und Y-Ablenkung

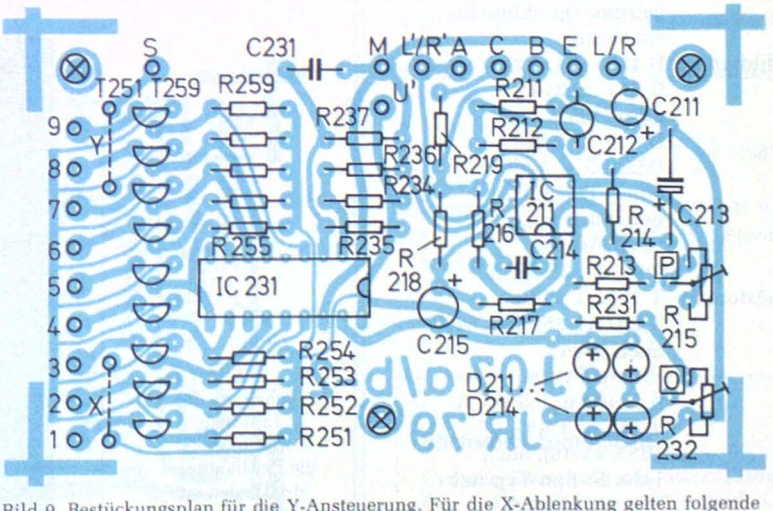


Bild 9. Bestückungsplan für die Y-Ansteuerung. Für die X-Ablenkung gelten folgende Abweichungen: Brücke „X" einlöten, Transistoren anders polen (siehe auch Text „Bestückung der Platinen")

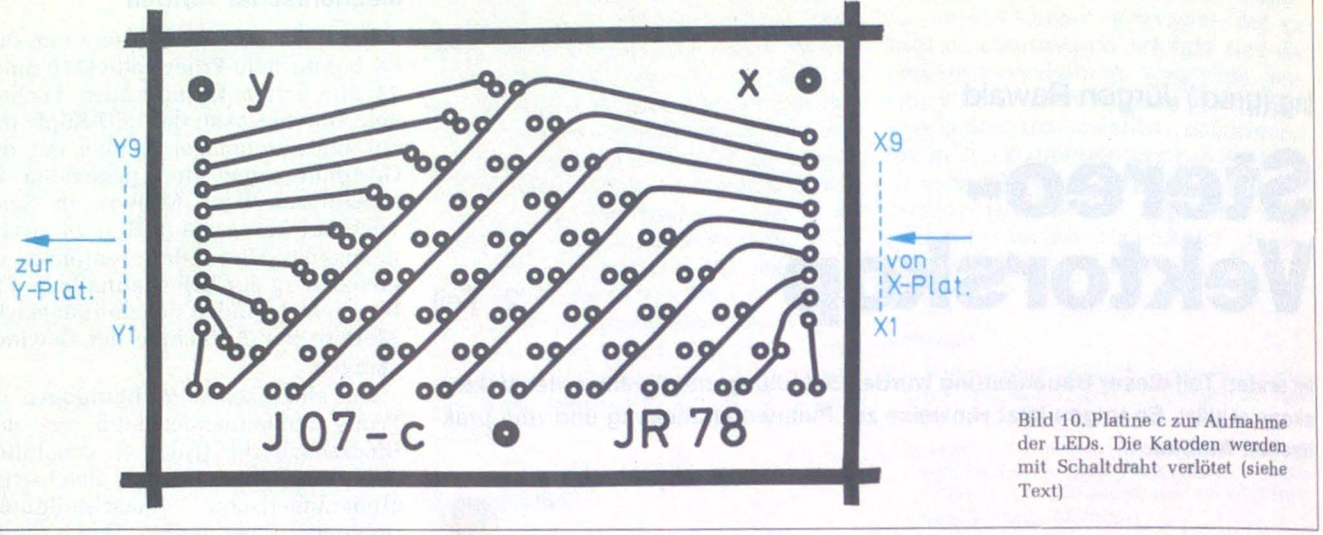


Bild 10. Platine c zur Aufnahme der LEDs. Die Katoden werden mit Schaltdraht verlötet (siehe Text)

Es empfiehlt sich, für die Verbindungen der Ansteuerplatinen zum LED-Feld 9adrige Bandkabel zu verwenden. Durch gefaltetes Einlegen zwischen den Prints ist für den Servicefall (Auseinanderklappen der Platinen) gesorgt. Die anderen, internen Verbindungen können direkt mit Schaltdraht verbunden werden.

Wenn eine von außen umschaltbare Verstärkungsänderung (+10 oder +20 dB) auf den a-/b-Platinen gewünscht wird, müssen die Anschlußpunkte mit abgeschirmtem Kabel zu einem Schalter herausgeführt werden; ansonsten werden in die Prints Drahtbrücken eingesetzt.

Tabelle 4. Angaben zu den Bauteilen

Widerstände:	P = 0,1...0,3 W, wenn nicht anders vermerkt
Dioden:	D 453 (1 N 4001), auch jede Si-Diode mit U ≧ 30 V u. I ≧ 0,2 A
Z-Dioden:	D 451, D 452 u. D 411 Kleintypen mit angegebener Durchbruchsspannung
Leuchtdioden:	D 111...D 114 bzw. D 211...D 214 = grüne LEDs D 319...D 399 (Matrix) = 3- oder 5-mm-Typen mit möglichst hoher Lichtausbeute (20x rot, 25x grün)
Transistoren:	T 151...T 159/ T 251...T 259 (BC 558), auch jeder Si-pnp-Typ mit β ≧ 100 u. I ≧ 0,1 A T 411 u. T 451 (BSX 45-10), auch jeder Si-npn-Typ mit β ≧ 50, I ≧ 1 A und P ≧ 3 W

Abgleichanweisung

Um eine exakte Arbeitsweise zu erhalten, sollte folgende Abgleichreihenfolge unbedingt eingehalten werden. Die Symbole der Trimmer bedeuten:

H = Helligkeit = R 423
OX = Nullpunktverschiebung für X = R 132
OY = Nullpunktverschiebung für Y = R 232
PX = Pegeleinstellung für X = R 115
PY = Pegeleinstellung für Y = R 215

Voreinstellung

(im stromlosen Zustand):

H auf Mitte, OX und OY auf max., PX und PY auf min.; jetzt Speisespannung anlegen (es muß nun die oberste LED in der Spitze leuchten).

Nullpunkteinstellung – statisch

PY bis zur 5. LED der R-Koordinate zurückdrehen, dann PX soweit zurückdrehen, bis die unterste mittlere LED (in der Mitte der Display-Basis) sicher aufleuchtet.

Pegeleinstellung

Gewünschten Eingangspegel u_1 am Tongenerator mit f = 10 kHz (hier 1 V ≙

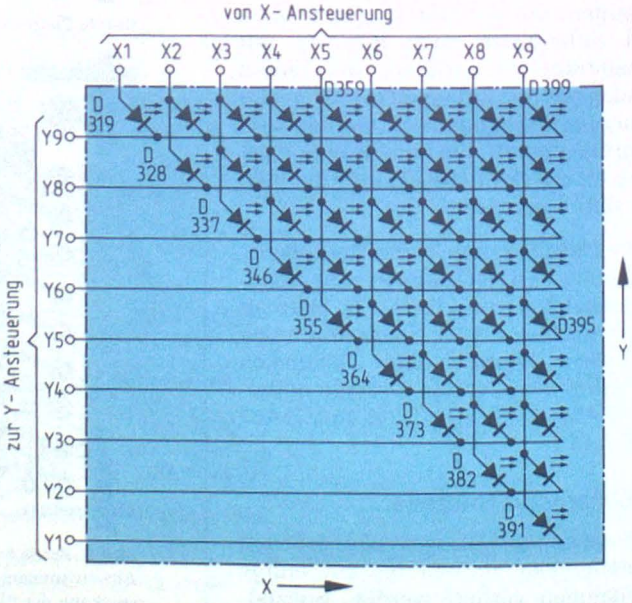


Bild 11. Schaltung der LED-Matrix, hiernach erfolgt die Verdrahtung der Dioden auf Platine c in Bild 10

2,2 dBs) einstellen. u_1 auf Eingang L geben; PY soweit aufdrehen, bis die letzte LED der L-Koordinate gerade sicher aufleuchtet. Danach u_1 auf Eingang R legen und mit PX die R-Koordinate einstellen.

Nullpunkteinstellung – dynamisch

Eingang L und R verbinden (≙ Mono) und u_1 aufschalten; es muß jetzt ein annähernd senkrechter Strich erscheinen. Bei Rechtslastigkeit OY etwas aufdrehen (bei Linkslastigkeit OX etwas aufdrehen), bis sich der gewünschte senkrechte Strich einstellt.

Daß die benachbarten Reihen schwach mitleuchten, läßt sich nicht vermeiden; nur sollte das gleichmäßig sein. Dieser Strich muß über den gesamten Tonfrequenzbereich bis ca. 10 kHz erhalten bleiben.

Beim Abschalten des Pegels u_1 darf nur die unterste LED leuchten, sonst Abgleich wiederholen.

Überprüfung der Anzeige

Beim Anlegen von 1-kHz-Pegeln an die Eingänge müssen sich jetzt folgende Figuren ergeben:

Y-Eingang/ Masse:	schräger Strich nach 45° links	(≙ L)
X-Eingang/ Masse:	schräger Strich nach 45° rechts	(≙ R)
XY-Eingang/ Masse:	senkrechter Strich	(≙ M)
X-Eingang/ Y-Eingang (erdfrei ohne Masse): (hier doppelter Pegel bzw. Erhöhung um 6 dB erforderlich)	waagerechter Strich	(≙ S bzw. Verpolung)

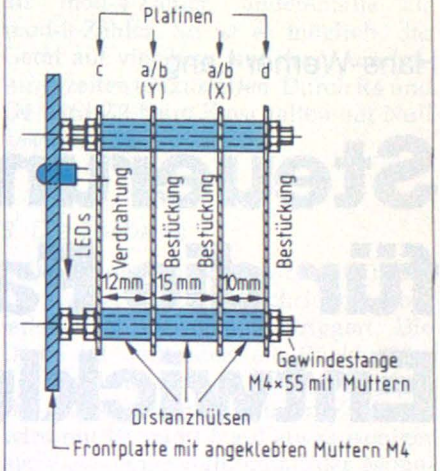


Bild 14. Nach Montage der Platinen in Sandwich-Bauweise erhält man ein kompaktes Gerät

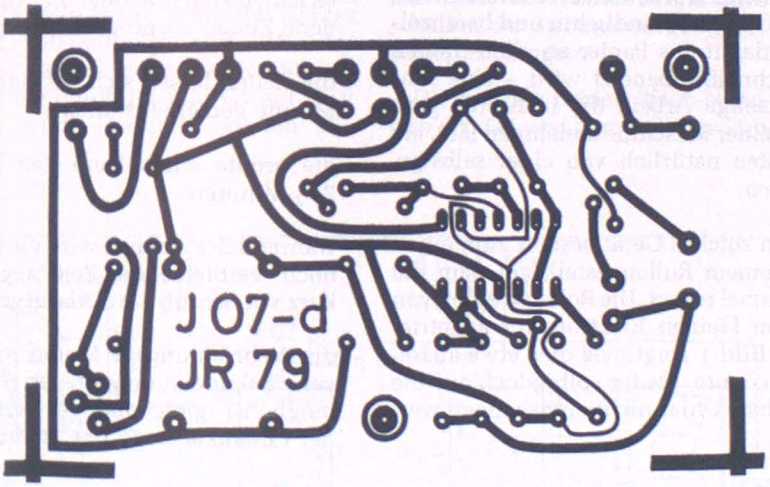


Bild 12. Die Platine d enthält die Helligkeitssteuerung sowie bei Bedarf eine Spannungsstabilisierung

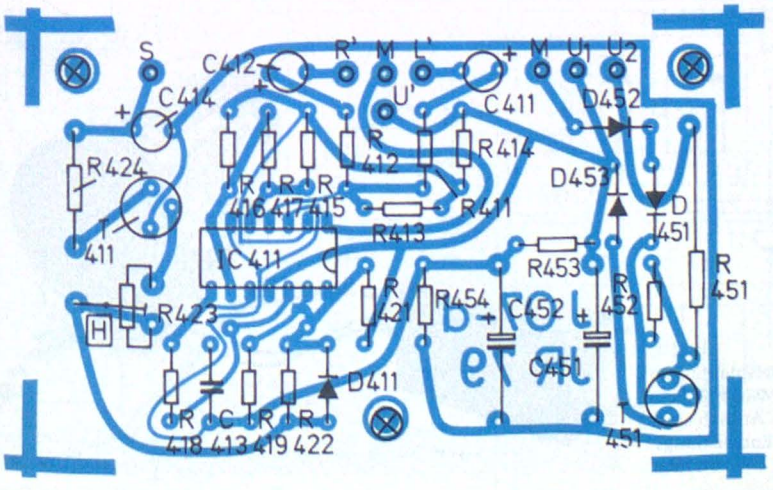


Bild 13. Bestückungsplan für die Platine d (Helligkeitssteuerung)

Der letzte Schritt ist besonders wichtig, da hauptsächlich nur die unterste Zeile leuchten darf. Ein geringfügiges Glimmen einiger LEDs der darüber liegenden Zeile ist nicht zu vermeiden. Bei stärkeren Abweichungen muß sonst der gesamte Abgleich unter Berücksichtigung oben genannter Hinweise wiederholt werden.

Helligkeitseinstellung

Zum Schluß gewünschte Helligkeit bei vollem Eingangspegel u_1 (1 kHz oder 10 kHz) mit H einstellen.

Literatur

[1] Handbuch der Tonstudiotechnik, Verlag Dokumentation Saur KG, München/New York.

[2] Elektor 1978, Heft Juli/Aug., „X-Y-LED-Display".

[3] ELEKTRONIK 1978, Heft 4, 2 ICs steuern LED-Feld an.

[4] Siemens-Datenbuch: IC 77/78.

[5] Siemens-Applikation zum UAA 180 (Gerken/Böckling).

[6] Siemens-Bauteile-Report 15 (1977), H. 6.

[7] Siemens-Schaltbeispiele 76/77, Pegelmesser mit log. Anzeige.

Stichworte zum Inhalt:

Optische Darstellung des Stereo-Klangbildes, Lissajous-Figuren, Seitensignal, LED-Matrix.

Hans-Werner Lang

Steuerung für die Farbbild-Entwicklung

Seit einigen Jahren gibt es für Fotoamateure die Möglichkeit, im Heimlabor auch Farbvergrößerungen zu machen. Insbesondere ist der Umkehrprozeß (Farbbilder direkt vom Dia) heute bereits fast so einfach wie die Schwarzweiß-Entwicklung.

Da Farbpapier in völliger Dunkelheit verarbeitet werden muß, hat sich anstelle der sonst üblichen Schalenentwicklung die Trommelentwicklung durchgesetzt. Dabei wird das Fotopapier nach der Belichtung so in die Entwicklungstrommel gelegt, daß es sich, mit der Schichtseite nach innen weisend, fest an die Innenwandung der Trommel schmiegt. Dann wird die Trommel mit einem Deckel verschlossen, der eine Öffnung zum Ein- und Ausgießen der Chemikalien hat, aber lichtdicht ist. Es kann nun die erste Lösung eingefüllt werden. Dies kann, wie auch die gesamte folgende Entwicklung, nunmehr bei vollem Licht geschehen.

Zwei Beispiele für einen solchen Entwicklungsprozeß sind:

A) Kodak Ektaprint 14 RC Papier/
Tetenal Prozeß UK 2
Temperatur: 24° C
1) Erstentwickler 3 min 30 s
2) Stoppbad 1 min 30 s
3) Wässerung und Zweitbelichtung (außerhalb der Trommel) 3 min
4) Farbentwickler 4 min
5) Wässerung 45 s
6) Bleichfixierbad 5 min
7) Schlußwässerung 5 min

B) Ilford Cibachrome Papier/
Cibachrome Prozeß P-12
Temperatur: 24° C
1) Entwickler 2 min
2) Bleichbad 4 min
3) Fixierbad 3 min
4) Wässerung 3 min

Da man mit sehr geringen Chemikalienmengen arbeitet, ist es erforderlich, die Trommel ständig hin und herzurollen, damit das Papier an allen Stellen gleichmäßig benetzt wird – eine sehr mühselige Arbeit, die man sich gern von einer Maschine abnehmen läßt, am liebsten natürlich von einer selbstgebauten.

Ein solches Gerät besteht zum einen aus einem Rollengestell, auf dem die Trommel rotiert. Die Rollen werden von einem kleinen Elektromotor angetrieben. *Bild 1* zeigt, wie dies etwa aussehen könnte, weiter soll jedoch auf die Mechanik hier nicht eingegangen werden.

Zum anderen besteht das Gerät aus einer elektronischen Ablaufsteuerung, deren Hauptaufgabe es ist, nacheinander die Zeiten zum Rotieren der Trommel abzustoppen.

Im Beispiel A sind dies die vier Zeiten für Erstentwicklung, Stoppbad, Farbentwicklung und Bleichfixierbad. Die Wässerungen 3) und 7) werden außerhalb der Trommel – wohl meist im Waschbecken – vorgenommen; unter Wässerung 5) ist nichts anderes als ein mehrmaliges gründliches Durchspülen der Trommel zu verstehen – ebenfalls von Hand über dem Waschbecken. Im Beispiel B müssen nur drei Zeiten nacheinander abgearbeitet werden.

Anforderungen an die Ablaufsteuerung

Es soll nun hier eine solche Ablaufsteuerung vorgestellt werden, die den Anforderungen der Praxis recht gut nachkommt:

- es lassen sich drei oder vier verschiedene Zeiten vorprogrammieren.
- die Zeiten lassen sich auf eine halbe Minute genau einstellen,
- die größte einstellbare Zeit beträgt $7^1/_2$ Minuten,
- während des Ablaufs wird die jeweils noch verbleibende Zeit angezeigt, kurz vor Schluß wird Alarm gegeben,
- die Drehrichtung des Motors wird alle zehn Sekunden umgesteuert (für eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Chemikalien in der Trommel).

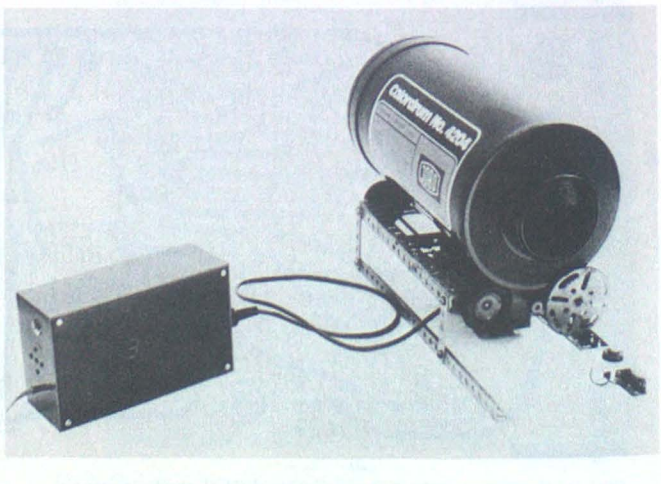


Bild 1. Beispiel für die Mechanik zum Antrieb einer Entwicklungstrommel

Der Aufwand ist mit zwölf ICs vergleichsweise gering. *Bild 2* zeigt die Schaltung, die sich in fünf Funktionsblöcke einteilen läßt.

1. Der „Countdown"

Beim Drücken der Starttaste wird der „programmierbare" 4-bit-Binärzähler Z1 mit der an den Eingängen A, B, C, D liegenden Binärzahl geladen und zählt danach rückwärts bis Null. Seine Ausgänge Q_B, Q_C, Q_D führen, „um die Hälfte abgewertet", zu einem BCD-zu-7-Segment-Decoder, der direkt eine Siebensegment-Anzeige treibt. Der Ausgang Q_A wird invertiert und mit dem Dezimalpunkt der Anzeige verbunden. Dies hat zur Folge, daß z. B. die Binärzahl 1001 nicht als 9, sondern als 4. decodiert wird. Gemeint ist 4.5, also $4^1/_2$ Minuten. Es wird so die erforderliche Genauigkeit von einer halben Minute erreicht.

Um das Ende des Ablaufs zu erkennen, wird die decoderinterne Logik zur Unterdrückung führender Nullen ausgenutzt. Da Q_A mit RBI verbunden ist, geht RBO also auf 0, wenn der Zähler bis auf Null zurückgezählt hat, oder wenn er beim Einschalten der Stromversorgung durch R1 und C1 auf Null gesetzt wird. Dadurch werden die Clear-Eingänge der Zähler Z3...Z6 aktiviert, und damit stoppt auch Z1 – so lange, bis er beim nächsten Start wieder geladen wird; RBO geht dann auf 1, die Clear-Eingänge werden inaktiv, Z3...Z6 und damit auch Z1 beginnen zu zählen.

2. Der Zeitauswahlzyklus

Beim Drücken der Starttaste wird das Monoflop MF1 getriggert. Wenn es in den stabilen Zustand zurückkippt, zählt der Zähler Z2 um Eins weiter. Damit liegt an den Ausgängen der vier 4-zu-1-Datenselektoren die nächste Binärzahl an. Diese wird dann beim darauffolgenden Start von Z1 geladen.

Durch die Kombination R2/C2 wird der Zeitablauf des Monoflops auf ca. eine Sekunde eingestellt; dies reicht mit Sicherheit aus, um ein eventuelles Prellen der Starttaste, auch beim Loslassen, unwirksam zu machen.

Durch R3 wird der Triggereingang bei losgelassener Taste an + 5 V gelegt, durch C3 werden Störungen beseitigt. Jedoch ist R3/C3 zu klein, um beim Einschalten der Stromversorgung das Monoflop zu triggern.

Die aus den beiden 3fach-Nand-Gattern G1, G2 und dem Inverter I1 bestehende Logik hat folgende Aufgabe: Liegt am Eingang E eine 0, so arbeitet Z2 als mod-4-Zähler, anderenfalls als mod-3-Zähler. So ist es möglich, das Gerät auf vier bzw. auf drei Verarbeitungszeiten einzustellen. Durch R4 und C4 wird Z2 beim Einschalten auf Null gesetzt.

3. Die Zeitbasis

Das Monoflop MF2 wird durch die 100 Hz der Brückengleichrichtung bei jedem Nulldurchgang getriggert. Die Diode D1 verhindert ein Rückwirken des Ladekondensators auf den Eingang. Die Dauer des metastabilen Zustands wird mit P1 und C5 auf etwas weniger als $^1/_{100}$ s eingestellt, damit das Monoflop gerade zurückgekippt ist, wenn der nächste Triggerimpuls kommt. Damit ist sichergestellt, daß sich über das Netz eingestreute Störimpulse nicht auswirken können.

Drei hintereinandergeschaltete Dezimalzähler (Z4, Z5, Z6) verwandeln die 100 Hz in einen 10-Sekunden-Takt, der darauffolgende, aus zwei J-K-Flipflops aufgebaute, synchrone mod-3-Zähler Z3 macht daraus einen $^1/_2$-Minuten-Takt. Dieser wird dem Zähler Z1 zugeführt.

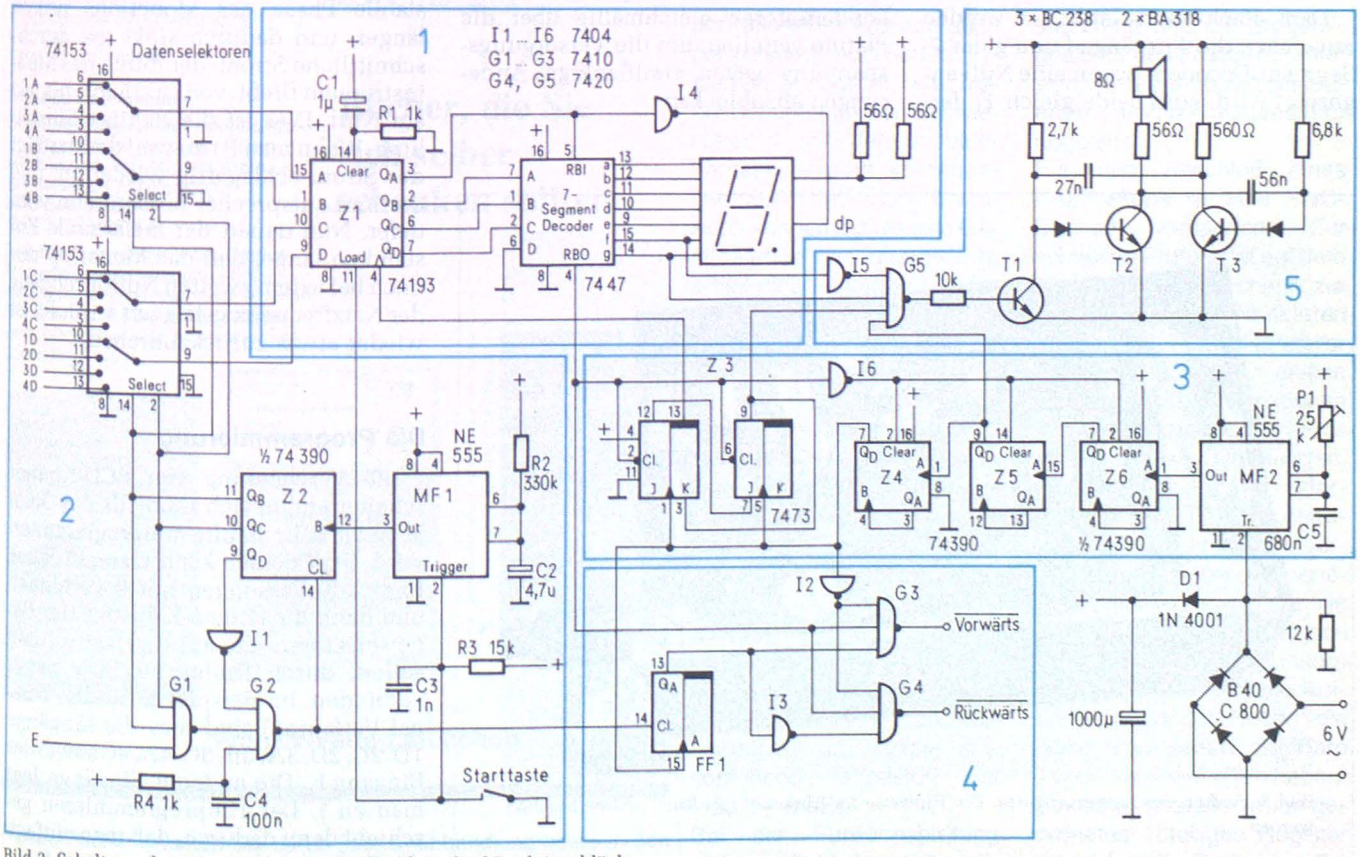


Bild 2. Schaltung der Prozeßsteuerung, aufgeteilt in fünf Funktionsblöcke

4. Die Motorsteuerung

Die aus den Gattern G3, G4 und den Invertern I2, I3 sowie dem Flipflop FF1 aufgebaute Logik steuert den Motor so an, daß er

a) während der jeweils vorprogrammierten Zeit läuft,

b) alle zehn Sekunden seine Drehrichtung ändert und

c) vor jedem Wechsel der Drehrichtung eine kurze Pause zum Ausrollen macht.

Hierbei gibt FF1 den Drehsinn an; es wird durch den 10-Sekunden-Takt am Ausgang des Dezimalzählers Z4 getaktet. Dieser 10-Sekunden-Takt besteht aus Impulsen von zwei Sekunden Länge; diese werden ausgenutzt, um die Pause vor jedem Wechsel der Drehrichtung herbeizuführen. Abgesehen von diesen Pausen läuft der Motor solange, wie der Ausgang RBO des 7-Segment-Dekoders gleich 1 ist.

5. Die Endanzeige

Zehn Sekunden vor Ende des Ablaufs kündigt ein Piepton an, daß es langsam Zeit wird, von der zwischendurch ausgeübten Tätigkeit abzulassen und sich dem Wechsel der Chemikalien zuzuwenden.

Dem 4fach-Nand-Gatter G5 werden zugeführt: die Ausgänge $\bar{f}$ und g des 7-Segment-Decoders (wenn eine Null angezeigt wird, sind beide gleich 1), ferner ein Ausgang des mod-3-Zählers Z3, der in den letzten zehn Sekunden gleich 1 ist und der 1-Hz-Ausgang des Dezimalzählers Z5. Sind alle vier Eingänge des Nand-Gatters gleich 1, erscheint an seinem Ausgang eine 0, so daß der Transistor T1 sperrt. Daraufhin beginnt der Rechteckoszillator (T1, T2) mit etwa 3 kHz zu schwingen.

Der Aufbau

Die Schaltung wurde auf einer IC-Experimentierplatine aufgebaut, die Platz für zwölf 16-Pin-ICs bietet (*Bild 3*). Die Verbindungen zwischen den ICs wurden mit isolierter Litze hergestellt. Es ist darauf zu achten, daß die ICs so angeordnet werden, daß diese Verbindungsleitungen möglichst kurz bleiben, insbesondere diejenigen, die zu den Takteingängen der Zähler führen. Sie wirken sonst als Antennen für vom Motor eingestrahlte Störungen. Auch die Triggereingänge der Monoflops sind sehr empfindlich, sie sind notfalls mit einem Kondensator abzublocken.

Das Stromversorgungsteil besteht nur aus dem unbedingt Nötigen: Sicherheits-Transformator, Brückengleichrichter und Ladekondensator.

Auf eine Spannungsstabilisierung wurde aus Gründen der Wärmeentwicklung verzichtet, da das Gerät in ein Kunststoffgehäuse eingebaut wurde.

Jedoch sollte man einige 1-µF-Tantalkondensatoren gleichmäßig über die Platine verteilen, um die Versorgungsspannung gegen steilflankige Änderungen abzublocken.

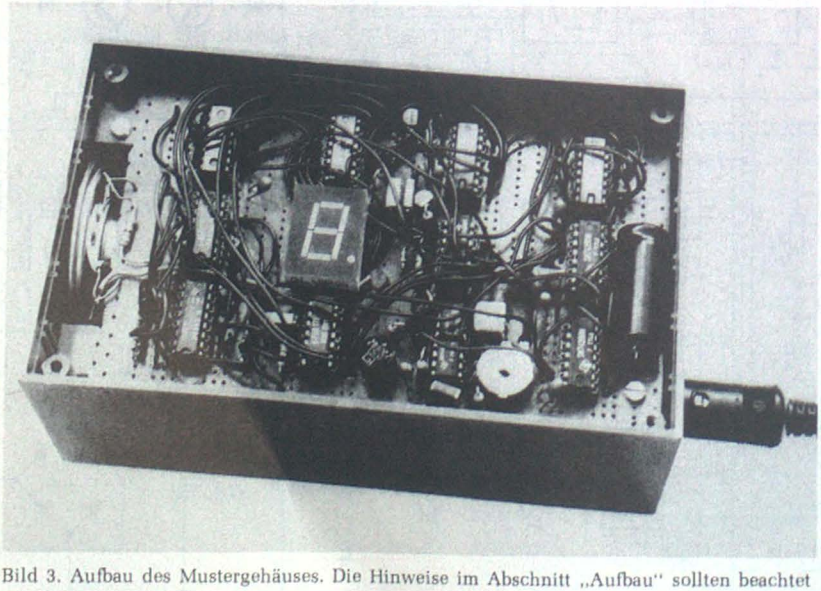


Bild 3. Aufbau des Mustergehäuses. Die Hinweise im Abschnitt „Aufbau" sollten beachtet werden

Eine kleine Feinheit: Um Z2 und FF1 zu realisieren, wurde ein Dezimalzähler zweckentfremdet, demzufolge haben die beiden eine gemeinsame Clear-Leitung. Jedesmal kurz nach dem Start der letzten Zeit, wenn das Monoflop MF1 zurückkippt, bekommt Z2 einen Clear-Impuls, und damit auch FF1. Es muß nun sichergestellt sein, daß dann

a) FF1 im Zustand 0 ist; das ist dann der Fall, wenn eine gerade Anzahl von halben Minuten vorausging, wie in den beiden angegebenen Beispielen, oder

b) der Motor gerade nicht läuft. Denn wenn der Motor mitten im Lauf umgesteuert wird, kann die Trommel von der Rotationsmaschine rutschen. Es ist also in diesem Fall der metastabile Zustand von MF1 auf ca. neun Sekunden zu verlängern.

Abgleich von MF2

Auch ohne Oszilloskop ist die Einstellung der richtigen Dauer des metastabilen Zustands kein Problem. An den Ausgang des Monoflops schaltet man in Reihe ein Amperemeter, einen Lautsprecher und einen Vorwiderstand von 330 Ω gegen +5 V. Vergrößert man jetzt, ausgehend von 0 Ω, langsam den Widerstand von P1, so wird die metastabile Phase des Monoflops immer länger, und dadurch sinkt der durchschnittliche Strom, der durch das Meßinstrument fließt, von ca. 15 mA bis fast auf Null. Dies ist die richtige Einstellung. Wenn man P1 zu weit dreht, steigt der Strom schlagartig wieder an, und der im Lautsprecher hörbare Ton wird tiefer. Nun dauert der metastabile Zustand so lange, daß das Monoflop nur noch bei jedem zweiten Nulldurchgang der Netzfrequenz getriggert wird. P1 ist wieder etwas zurückzudrehen.

Die Programmierung

Die Verwendung von BCD-Kodierschaltern lohnt sich kaum, da das Gerät ja nicht sehr häufig umprogrammiert wird. Statt dessen kann man ein Stück Endlos-IC-Fassungen mit 0 verbinden und dann diejenigen Eingänge der Datenselektoren, die auf 0 gelegt werden sollen, durch Drähte steckbar damit verbinden. Im Beispiel A (Kodak/Tetenal-Verfahren) sind dies die Eingänge 1D, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 4A, 4C sowie der Eingang E. Die anderen Eingänge legt man an 1. Das Umprogrammieren geschieht dann dadurch, daß man einfach die Drähte entsprechend umsteckt.

Franzis' der große Fachverlag für angewandte Elektronik

* Neuerscheinung

Mikrocomputer Hard- und Softwarepraxis.

Anhand ausführlicher Beispiele und größerer Programme wird das Programmieren immer perfekter. Von Rolf Dieter **Klein.** – 220 Seiten, 125 Abbildungen, 6 Tabellen. Lwstr-geb. DM 38.– ISBN 3-7723-6811-5

Die Erfahrungen die dieser Band enthält stammen aus der Praxis im eigenen Labor, in welchem die Hardware aufgebaut und mit der erforderlichen Software versehen wurde. Alle modernen Peripheriegeräte wurden dabei, und teilweise durch eigene BUS-Systeme, mit Programmen verknüpft. Die umfangreichen Beschreibungen von EDITOR, MONITOR, RECOLATOR, TRACER und ASSEMBLER machen das Buch besonders interessant.

* Neuerscheinung

Basic für Mikrocomputer.

Geräte – Begriffe – Befehle – Programme. Von Herwig **Feichtinger.** – 256 Seiten, 40 Abbildungen. Lwstr-kart. DM 26.– ISBN 3-7723-6821-2

Dieses praxisorientierte Buch ist Einführung und Nachschlagewerk zugleich: Begriffe aus der Computer-Fachsprache wie ASCII, RS-232-Schnittstelle oder IEC-Bus werden ebenso ausführlich erläutert wie alle derzeit üblichen Befehlsworte der Programmiersprache Basic.

Arithmetisch-logische Rechenwerke.

Die erfolgreiche, experimentelle Umschulung von logischen und sequentiellen Schaltungen auf arithmetisch logische Rechenwerke. – Von Ing. Dietmar **Benda.** (RPB electronic-taschenbuch Nr. 123). 108 Seiten mit 57 Abbildungen. Kart. DM 8.80 ISBN 3-7723-1231-4

Z-80 Applikationsbuch.

Eine Sammlung von gut dokumentierten Programmen, die universell anwendbar sind. Von Michael **Klein.** – 144 Seiten, 89 Abbildungen. Lwstr-geb. DM 32.– ISBN 3-7723-6671-6

Dem Benutzer werden einige fertige Programme angeboten und erklärt, anhand der er entweder seine eigenen Probleme verstehen und bewältigen kann, oder die er zumindest teilweise übernehmen kann.

* Neuerscheinung

Der Ein-Chip-Mikrocomputer.

Fortschritt durch moderne Technologie, Anwendung und Programmierung. Von Horst **Pelka.** – 141 Seiten, 50 Abbildungen, 19 Tabellen. Lwstr-kart. DM 16.80 ISBN 3-7723-6831-X

Der Schwerpunkt der Darstellung liegt ganz klar auf der Programmierung. Dabei geht der Autor die Variationen in den Befehlssätzen der 8048-Familie durch und schildert die Architektur der einzelnen Typen. Der nächste Schritt zeigt dann, wie groß der Programmierspielraum ist und damit ergeben sich gleich die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten.

Halbleiterspeicher

Eine Kurz-Darstellung der Halbleiterspeicher. – Von Hermann **Bonerz.** (RPB electronic-taschenbuch Nr. 146). 108 Seiten mit 88 Abbildungen. Kart. DM 8.80 ISBN 3-7723-1461-9

Anwendungsbeispiele für den Mikroprozessor 6502.

Hardware-Tips und nützliche Programmbeispiele in Maschinensprache. – Von Herwig **Feichtinger.** (RPB electronic-taschenbuch Nr. 173). 96 Seiten mit 40 Abbildungen. Kart. DM 8.80 ISBN 3-7723-1731-6

ABC der Mikroprozessoren und Mikrocomputer.

Neue Fachwörter und Abkürzungen für Elektroniker, Programmierer und Praktiker verständlich gemacht. – Von Horst **Pelka.** (RPB electronic-taschenbuch Nr. 135). 159 Seiten mit 45 Abbildungen. Kart. DM 10.80 ISBN 3-7723-1351-5

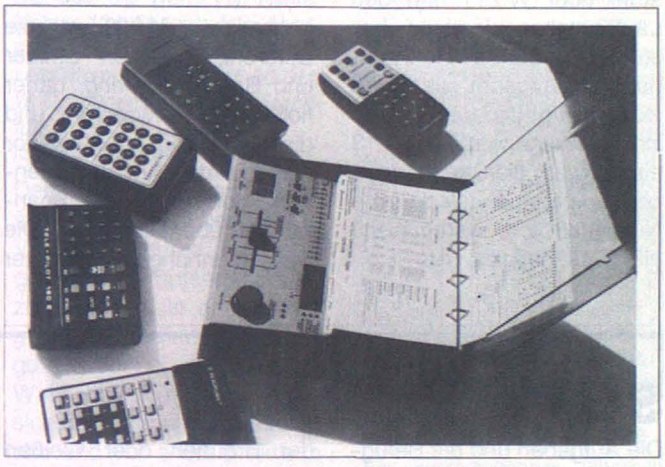
Bücher, die Sie sich selber schenken sollten.

Franzis-Verlag München

Franzis-Bücher erhalten Sie durch jede Buchhandlung sowie in den einschlägigen Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag.

Fernbedienungs-Prüfgerät

Der Service an Fernbedienungsgebern ist, besonders bei den neuen Vielfunktions-Gebern, für die Fachwerkstatt nicht immer ganz einfach. Ein Prüfgerät für alle gängigen Ultraschall- und Infrarot-Fernsteuerungsgeber ist jetzt von Polytechnik in München entwickelt worden. Das PolyMess II (*Bild*) ist ein Meß- und Prüfempfänger, DBP und DBGM angemeldet,



der rationelles Arbeiten auch bei pulscodemodulierten Systemen ermöglicht, was bisher nur unter großen Schwierigkeiten mit den in einer Fernsehwerkstatt vorhandenen Meßmitteln möglich war. Auch können mit diesem Gerät andere mit Infrarot-Licht arbeitende Anlagen (Lichtschranken, drahtlose Infrarot-Kopfhöreranlagen usw.) überprüft werden.

Bei der Reichweitenprüfung werden die zu messenden Infrarotlicht- bzw. Ultraschall-Gebersignale mit den entsprechenden Sensoren aufgenommen und verstärkt, die verstärkten Signale gleichgerichtet (Spitzenwertgleichrichtung) und einer Spannungsdiskriminator-Schaltung zugeführt. Diese steuert eine 15stufige Leuchtdioden-Zeile an, welche entsprechend abgestuft ist (–33...+ 9 dB).

Bei der Funktionsprüfung stehen 12 Meßbereiche für die verschiedenen Codierungsarten zur Verfügung. Auf einer vierstelligen Digitalanzeige können Geberfrequenzen, Impulszahlen, Vorimpulszeiten, Impulsabstandszeiten und extern eingespeiste Frequenzen (bis 1 MHz) abgelesen werden. Die veschiedenen Geberfunktionen werden auch über 23 Leuchtdioden angezeigt. Alle Zeiten für die Ablaufsteuerung und die Steuersignale für den Frequenzzähler sind von einem quarzgesteuerten 4-MHz-Taktgenerator abgeleitet.

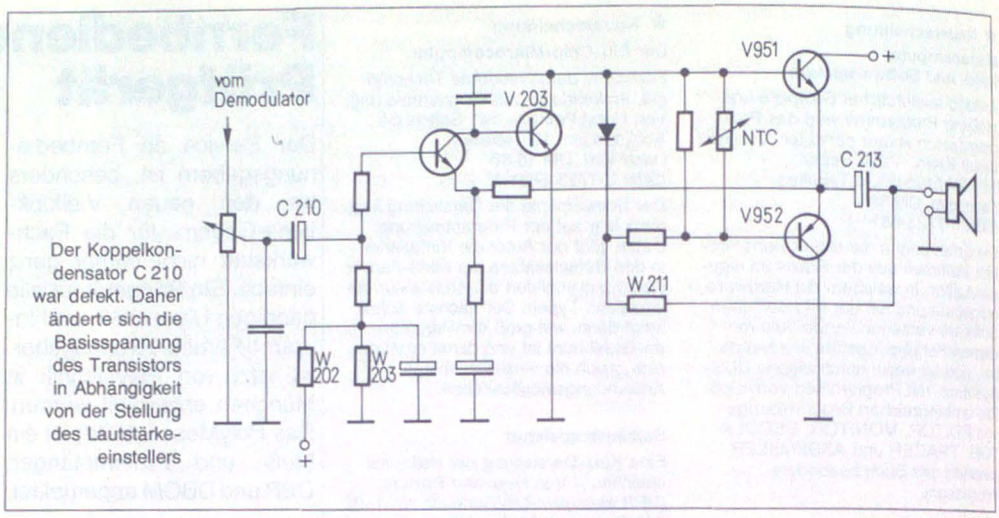
Für den Anschluß eines Oszilloskops ist eine BNC-Buchse vorhanden. Zur schnellen Prüfung ist auf dem Gerät eine Ringmechanik zur Aufnahme von Prüfkarten angebracht. Der Hersteller des Gerätes gibt auf diesen Karten alle Geberfunktionen mit den dazugehörigen Frequenzen bzw. Codierungen, Geberbezeichnungen, erforderliche Batterietype, Angaben über Codierungsart, verwendete ICs sowie die benötigte Schalterstellung an. Die Abbildung jedes einzelnen Gebers (als Strichzeichnung) ermöglicht das schnelle Auffinden auch der Geber, die keine von außen sichtbare Typenbezeichnungen haben. Ein nach Herstellerfirmen geordnetes 18teiliges Register erleichtert die Suche. Ta.

Nf verzerrt

Ein Autoradio verzerrte stark, außerdem änderte sich die Lautstärke ruckartig beim Betätigen des Lautstärkereglers.

Zunächst maß ich die Spannungen an den Endtransistoren V 951 und V 952. An den verbundenen Emittern waren 0,2 V zu messen. Ich steckte probeweise den Lautsprecher ab, die Spannung stieg ganz langsam, bis sie die Betriebsspannung erreicht hatte. Das war insofern richtig, als der Arbeitspunkt der Endstufe über W 211 und den Lautsprecherwiderstand bestimmt wurde. Daß die Spannung so langsam stieg, war nicht richtig. Daraufhin lötete ich den Ausgangs-Elko C 213 einseitig ab, die Spannungen blieben genauso falsch.

Nun maß ich systematisch alle Spannungen. Am Treibertransistor V 203 war die Differenz zwischen Emitter und Basis zu gering, daher floß kein Kollektorstrom, und die Spannung am Kollektor war minimal. Am Vorstufentransistor waren die Spannungen ebenfalls falsch. Die Basisspannung sollte unter Vernachlässigung des Basisstromes bestimmt werden durch das Verhältnis von W 202 und W 203 und 11 V betragen. Es lagen nur 3 V an. Daraufhin betätigte ich den Lautstärkeregler, sofort änderte sich die Basisspannung.



Der Koppelkondensator C 210 war defekt. Daher änderte sich die Basisspannung des Transistors in Abhängigkeit von der Stellung des Lautstärkeeinstellers

Demnach mußte der Koppelkondensator C 210 defekt sein.

Nachdem ich ihn erneuert hatte, stimmten alle Spannungen, und das Gerät spielte wieder einwandfrei.

Erich Maskos

Schiedsstelle

Die Aufgaben und die Befugnisse der Schiedsstelle der Siemens-Electrogeräte GmbH waren Thema eines Gesprächs zwischen Klaus Wortmann, Leiter der Schiedsstelle (*links im Bild*), und FUNKSCHAU-Redakteuren. Grundsätzlich ist festzuhalten, daß der Vertragspartner des Verbrauchers immer der Händler ist, bei dem er das Gerät erworben hat. Weist ein Siemens-Gerät der Braunen oder Weißen Ware aber einen Defekt auf, der sowohl dem Kunden als auch dem Händler unverschuldet mehrfach den Ärger des Reparierens gebracht hat und voraussichtlich auch weiterhin bringen wird, so haben beide Vertragspartner die Möglichkeit, sich an die Schiedsstelle zu wenden. Voraussetzung ist, daß es sich um ein Siemens-Gerät handelt.

An die Schiedsstelle kann schriftlich oder telefonisch herangetreten werden. Bei telefonischer Anfrage wird, um dem Kunden hohe Telefonkosten zu ersparen, sofort auf den Service des Rückrufs hingewiesen.

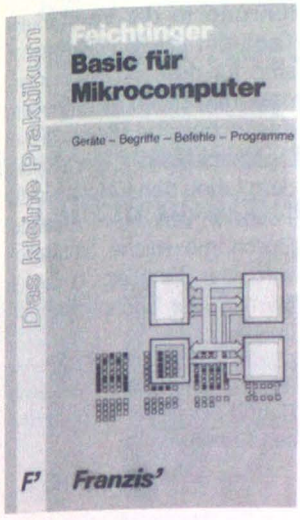
Die Schiedsstelle macht dem Fachhandel oder den eigenen Kundendienststellen keine Konkurrenz, sie schlichtet nur. Dies aber für jeden Fall und im Zweifelsfall für den Kunden, gegen Siemens. Die häufigsten Anfragen kommen noch während der Garantiezeit – von Kunden mehr als von Händlern – und sie betreffen zu 90 % Geräte der Weißen Ware.

Nach Anhörung des Problems wird der Kunde gebeten, durch Einsenden der Reparaturscheine seine Worte zu bestätigen. Zur Abwicklung wird der Händler zwischengeschaltet, der in Absprache mit der Schiedsstelle dem Kunden meist mehrere Vorschläge unterbreiten wird.

Die Vorschläge, die von der Schiedsstelle gemacht und auch finanziell getragen werden, basieren auf der Sachkenntnis des Schiedsbeauftragten.

Wird für Rücknahme des Gerätes entschieden, so verpflichtet sich Siemens, das Gerät in das eigene Werk zurückzunehmen. Dieser Fall kann auch bei schon älteren Geräten auftreten, z. B. wenn nachweislich Engpässe bei der Ersatzteillieferung bestehen. Oft wird auch eine teilweise Rückerstattung der letzten Reparaturkosten angeboten. An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Siemens hierzu rechtlich nicht verpflichtet ist, dies also als einen zusätzlichen Dienst am Kunden anbietet. Die Schiedsstelle ist nach Angaben von Klaus Wortmann an keinen festen Etat gebunden und zudem mit Weisungsbefugnis an Siemens-Außenstellen ausgestattet.

Die Idee der Schiedsstelle geht im Hause Siemens auf Kurt Stamminger, Leiter des Gesamtkundendienstes, zurück. Hier die Telefonnummer der Schiedsstelle: (0 89) 4 16 35 73. Au./Ta.



Basic für Mikrocomputer

Geräte – Begriffe – Befehle – Programme. Von Herwig Feichtinger. 256 Seiten, zahlreiche Bilder, Tabellen und Programme. Kart. 26 DM. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-6821-2

Dieses Buch mit genau 2^8 Seiten zeigt sich in mehrfacher Hinsicht von gegensätzlichen Seiten: Es ist aktuell und zeitlos, produktspezifisch und doch allgemein, es informiert gleichermaßen den Anfänger wie den Fortgeschrittenen. Voraussetzung dafür ist einerseits die klare Gliederung, andererseits die erfreulich knappe Sprache, die gesammeltes Wissen in konzentrierter Form vermittelt. Im aktuellen Teil beschreibt der Autor die wichtigsten Basic-Computer, die für private Zwecke in Frage kommen. Der Einsteiger kann hier die Eigenschaften verschiedener Modelle vergleichen und seine Kaufentscheidung davon abhängig machen. Dem Fortgeschrittenen nützt dieses Kapitel beispielsweise dann, wenn er ein Basic-Programm an seinen eigenen Computer anpassen will, da er zu jedem besprochenen Modell Angaben über Befehlsvorrat, Speicheraufteilung usw. findet. Ein umfangreicher Nachschlageteil erweitert das Buch zum Taschenlexikon, das mit praktischen Hinweisen gespickt ist – vorzugsweise für 6502-Maschinen. Die folgenden Kapitel befassen sich schließlich mit der Sprache Basic. Wie in den vorangegangenen Abschnitten verfährt der Autor auch hier nach dem Rezept: keine lehrbuchhafte Einführung, sondern kurze, prägnante Information. Ein Buch also für Wissensdurstige mit wenig Zeit. *Ho*

F'

Handbuch der Magnetbandspeichertechnik

Von Dr.-Ing. Christian Scholz. 392 Seiten, 414 Übersichten. Kart. 48 DM. Carl Hanser Verlag München und Wien.
ISBN 3-446-12578-7

Dieses Buch ist in neun einzelne Kapitel gegliedert. Durch die große Anzahl von technischen Zeichnungen und die Gestaltung in tabellarischer Form fällt es leicht, sich in Kürze über ein spezielles Problem zu informieren. Schon das ausführliche Inhalts- und Sachwörterverzeichnis, sowie das 17 Seiten (!) umfassende Literaturverzeichnis sind ein Beweis für die Gründlichkeit mit der dieses Buch erarbeitet wurde.
Es beginnt mit den Einsatzmöglichkeiten magnetischer Speicher und geht dann über zu den bekannten Verfahren der Aufzeichnung analoger und digitaler Signale und von Videosignalen. Es folgt der Abschnitt „Magnetbänder", in dem die Magnetband-Kenngrößen und deren Standardisierung abgehandelt werden. Von den Magnetköpfen wird im anschließenden Teil berichtet.
Das fünfte Kapitel mit der Bezeichnung „Band-Kopf-Betrieb" beschreibt die Wiedergabe digitaler und analoger Signale, das Löschen und Entmagnetisieren und weitere dabei zu beachtende Merkmale. Mit vielen Schaltungsbeispielen wird anschließend der Signalverlauf im Wiedergabegerät erläutert.

Über Magnetband-Transportwerke mit seinen mechanischen Lösungen für Gleichlauf, Start-Stop-Mechanismus usw. findet man im siebten Abschnitt interessante Ausführungen. Nach kurzen Hinweisen auf die Standardisierung der Magnetspeichertechnik wird im Anhang noch über die Grundlagen zur Technik der Aufzeichnung und Wiedergabe von Signalen berichtet.
Was der Leser nicht finden wird, das sind die Magnetband-Neuheiten der letzten paar Jahre – eigentlich schade. Au.

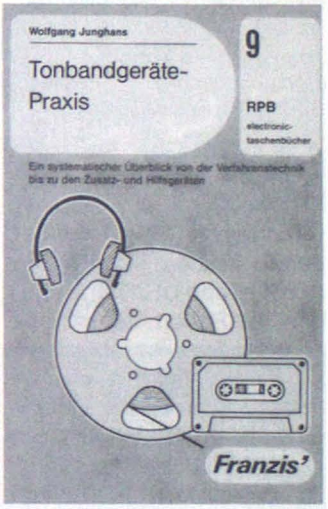
F'

Kurzwellenempfänger

Die Qual der Wahl. Von Rainer Lichte. 124 Seiten, viele Abbildungen, 12 Schaltbilder auf Einzelblättern. Brosch. 16,80 DM. W. Scheunemann Verlag, Frankfurt.
ISBN 3-922101-04-6

Dem interessierten DXer steht eine fast unübersehbare Vielzahl an guten und weniger guten Empfangsgeräten zur Auswahl. In dem vorliegenden Buch findet man eine gute Hilfe bei der richtigen Wahl des Empfängers, da sich der Autor um eine sachliche und vor allem praktisch vergleichbare Darstellung der verschiedenen Empfängertypen bemüht hat. Fast alle auf dem deutschen Markt befindlichen Kurzwellenempfänger wurden nach einem einheitlichen Verfahren getestet. Lobenswert ist die ausführliche Einleitung, die auch dem technischen Anfänger den Zugang zur Beurteilung der unterschiedlichen Meßergebnisse erlaubt. Auch die reichlich vorhandenen Quellenangaben gehören zu den angenehmen Details des Buches. Wer beabsichtigt, sich in naher Zukunft einen Hobby-Kurzwellenempfänger (professionelle Kurzwellenempfänger werden nicht behandelt) zuzulegen, der kann viel sparen, wenn er einen Teil seines Geldes zunächst in diesem Buch anlegt. Die Vergleichstabelle, auf der die wichtigsten Daten und Eigenschaften der Empfänger zusammengestellt sind, ist mit einer Spalte „Mein Empfänger soll haben" so gestaltet, daß durch einfaches Abhaken die Empfänger der engeren Wahl gefunden werden können. Auch auf einiges Zubehör, wie z. B. aktive Antennen, wird eingegangen. Der Abschluß des Buches besteht aus einem Bezugsquellenverzeichnis. Von jedem getesteten Empfänger ist das Schaltbild auf einem gesonderten Blatt beigelegt. Ta.

F'



Tonbandgeräte-Praxis

Ein systematischer Überblick von der Verfahrenstechnik bis zu den Zusatz- und Hilfsgeräten. Von Wolfgang Junghans. 13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 140 Seiten mit 103 Abbildungen und sechs Tabellen. Kart. 10,80 DM. RPB electronic-taschenbuch Nr. 99. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-0093-6

Wenn ein Buch zum 13. Mal aufgelegt wird, kann wohl angenommen werden, daß der Autor den Leser richtig anzusprechen versteht.
Dieses Buch wurde immer wieder durch technische Neuheiten ergänzt. Im vorliegenden Fall kamen Informationen über das Dolby- und DNL-System sowie das Chromdioxidband hinzu.
Unverkennbar durchzieht dieses Buch ein nostalgischer Charakter (Röhrenschaltungen und entsprechende Geräteabbildungen), der die Frage aufkommen läßt, ob der Leser auch ausreichend „technologiegerecht" informiert wird. Au.

Neue Druckschriften

Das **König-Electronic-Handbuch 2** ist erschienen, unentbehrliches Nachschlagewerk für jeden Fernsehtechniker. Auf 280 Seiten werden rund 500 Fernsehteile beschrieben, die über den Fachgroßhandel vertrieben werden. Mehr als 15 000 Einzelinformationen wurden in Form einer Typenvergleichliste auf den neuesten Stand gebracht. Das Meßgeräte- und Prüfkassettenprogramm wurde erheblich erweitert. Das Handbuch kostet 16,– DM plus MwSt.
(König-Electronic, Postfach 1120, 6101 Reichelsheim)

F'

Technology and Legal Change heißt ein von der Federal Trade Commission (FTC) in den USA herausgegebener Report, der sich mit beabsichtigten gesetzgeberischen Maßnahmen im Zusammenhang mit der Einführung neuer Online-Dienste in den 80er Jahren beschäftigt. Da man erwartet, daß durch diese neuen Telekommunikationsdienste ein verschärfter Wettbewerb innerhalb der Industrie ausgelöst wird, glaubt die FTC auf einschränkende Gesetze nicht verzichten zu können. Der Report kann kostenfrei bezogen werden.
(Federal Trade Commission, Office of Publication, 6th St., Washington, D.C. 20580)

Kostenlos kann man von RCA das **Poster Triacs und Thyristoren** aus der Reihe RCA-Leistungshalbleiter beziehen. Außer wertvollen technischen Informationen hat man auf diesen Postern das Programm auf einen Blick bereit.
(RCA, Liebig Ring 10, 2085 Quickborn)

F'

Die Störung im Kernkraftwerk Three Mile Island ist vielen noch in Erinnerung. Von der US-Bundesregierung wurde jetzt ein Report vorgelegt, der sich mit den Möglichkeiten der Dekontaminierung des Reaktorgebäudes beschäftigt. Interessierte Leser können sich für 5 Dollar die Untersuchung bestellen **„Environmental Assessement for Decontamination of the Three Mile Island Unit 2 Reaktor Building Atmosphere".**
(U.S. Nuclear Regulatory Commission, Technical Information, Washington, D.C. 20555)

F'

Auf über 250 Seiten im DIN-A4-ähnlichen Format findet der Entwicklungsingenieur alle technischen Daten von 141 **Optokopplern, Gabellichtschranken, Infrarot-LEDs und Fototransistoren.** Dazu gehören auch die ersten sechs Transistoren mit VDE-Zeichen, wie z. B. CNY17.
Grundlagen- und Applikationsinformationen umfassen etwa 100 Seiten. Dieser Abschnitt enthält Hinweise zu folgenden Themen: Optoelectronic Theory, System Design Considerations, Reliability of Optoelectronic Components, Measurement of Optoelectronics Device Parameters, Optoelectronic Circuits und Glossary of Symbols and Terms.
(A. Neye Enatechnik, Postfach 1240, 2085 Quickborn)

F'

Der **Bauelemente- und Halbleiter-Katalog 1981** von Igiel Elektronik soll als Einkaufshelfer in Ingenieur-Büros, Industrie, Schulen und Behörden dienen. Auf 192 Seiten findet man vom Abstandsbolzen bis zur Zimmerantenne ein breit gefächertes Angebot mit den Preisangaben, welche nach Stückzahlen gestaffelt sind. Die Schutzgebühr beträgt 5 DM. Bei Nachnahme-Versand werden 10 DM erhoben. Firmen erhalten den Katalog kostenlos zugesandt.
(Thomas Igiel Elektronik, Postfach 4126, 6100 Darmstadt)

F'

Von Trio-Kenwood sind zwei neue technische Handbücher erschienen: **Einführung in die Tuner-Technik** und **Einführung in die Verstärker-Technik.** Diese Handbücher sind für den technisch interessierten Laien geschrieben; das technische Niveau dieser Druckschriften erleichtert dem Laien den Einstieg in die Technik von Hi-Fi-Anlagen. Durch die reiche Illustration wird der Einstieg in diesen Bereich der Technik sehr erleichtert.
(Trio-Kenwood Electronics GmbH, Marketing Abteilung, Rudolf-Braas-Str. 20, 6056 Heusenstamm)

F'

Der **Tandy-Katalog 1981** wird bei Einsendung eines frankierten DIN-A4-Umschlages ohne Berechnung an Interessenten abgegeben. Auf 131 Seiten werden sowohl Fertiggeräte, Bauteile, Literatur als auch Mikrocomputer, Taschenrechner und Funkgeräte angeboten.
(Tandy Corporation, Salinstraße 12, 8200 Rosenheim)

F'

Die **Sonderliste S 7** von Conrad Electronic enthält wieder viele Sonderangebote und preiswerte Elektronik-Bauteile. Erstmals ist auch dem Sektor des Flug- und Schiffsmodellbaus ein Abschnitt gewidmet. Die Sonderliste S 7 wird kostenlos abgegeben.
(Conrad Electronic, Postfach 1180, 8452 Hirschau)

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 12

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1980 Franzis-Verlag, München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte, Schaltungen und Programme mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten, Programm-Listings usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.